

## Soy Milk Based Ready to Use Therapeutic Food (RUTF) for The Treatment Malnutrition In Children: A Systematic Review

*Ready to Use Therapeutic Food (RUTF) Susu Kedelai Untuk Pengobatan Malnutrisi Pada Anak: A Systematic Review*

Salma Alfina Putri Nada<sup>1</sup>, Nenden Ayu Mutiara Fauziah<sup>1</sup>, Arif Sabta Aji<sup>1,2</sup>, Yhona Paratmanitya<sup>2</sup>,  
Sintha Dewi Purnamasari<sup>2\*</sup>, Herwinda Kusuma Rahayu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduate School of Public Health Department, Faculty of Health Sciences, Alma Ata University, Indonesia.

E-mail: [210800035@almaata.ac.id](mailto:210800035@almaata.ac.id), [210800031@almaata.ac.id](mailto:210800031@almaata.ac.id), [sabtaaji@almaata.ac.id](mailto:sabtaaji@almaata.ac.id)

<sup>2</sup> Nutrition Department, Faculty of Health Sciences, Alma Ata University, Indonesia.

E-mail: [sinthadewips@almaata.ac.id](mailto:sinthadewips@almaata.ac.id), [yhona.nitya@almaata.ac.id](mailto:yhona.nitya@almaata.ac.id), [herwinda@almaata.ac.id](mailto:herwinda@almaata.ac.id)

\*Corresponding Author: Arif Sabta Aji, [sabtaaji@almaata.ac.id](mailto:sabtaaji@almaata.ac.id)

Received: 18 September 2022; Revised: 20 September 2022; Accepted: 21 September 2022

### ABSTRACT

*Malnutrition is global health problems that causes infant and child mortality in the developing countries. The supplementary feeding program is the Community-Based Management of Acute Malnutrition (CMAM) approach which was developed in the form of Ready to Use Therapeutic Food (RUTF), an energy-dense food fortified, to meet the nutritional needs in dealing with recovery from Sever Acute Malnutrition (SAM). Development innovation of local RUTF is needed by utilizing local Indonesian food that is usually consumed by the community. One of the ingredients that can be used is local soybeans. This study aimed to identify and compare the performance of Ready to Use Therapeutic Food (RUTF) derived from soybeans that are processed into soy milk or RUTF (SMS-RUTF) based on soy-corn as therapeutic food for malnourished children. This study was conducted through a literature study approach obtained from the PubMed and Google Scholar database which is discussing the effectiveness of RUTF made from other than milk. Furthermore, the selection of articles based on the characteristics of the study, and the inclusion-exclusion criteria. This study found four articles that showed the RUTF derived from soybeans processed into soy milk food or RUTF (SMS-RUTF) based on soy-corn-sorghum-based works as therapy for children who have malnutrition RUTF can be processed with local ingredients such as soybeans to be a solution therapy for children who are malnourished.*

**Keywords:** Malnutrition, Soybean, RUTF, SMS-RUTF, Therapy

### ABSTRAK

Malnutrisi merupakan masalah kesehatan global yang menjadi salah satu penyebab kematian bayi dan anak di negara berkembang. Program pemberian makanan tambahan merupakan salah satu komponen pendekatan Community-Based Management of Acute Malnutrition (CMAM) yang dikembangkan dalam bentuk *Ready to Use Therapeutic Food* (RUTF). RUTF merupakan makanan padat energi yang difortifikasi dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan gizi dalam menangani selama pemulihan dari *Sever Acute Malnutrition* (SAM). Berkaitan dengan tingkat kesulitan dalam memperoleh RUTF secara impor maka dibutuhkan inovasi pengembangan dalam bahan dasar pembuatan RUTF dengan memanfaatkan pangan lokal Indonesia yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat. salah satu bahan yang dapat digunakan yaitu kedelai lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan membandingkan kinerja RUTF yang berasal dari bahan baku kedelai yang diolah menjadi

susu kedelai atau *soybean-maize-sorghum-based* RUTF (SMS-RUTF) sebagai makanan terapi untuk anak yang mengalami malnutrisi. Penelitian ini dilakukan melalui pendekatan studi literatur yang diperoleh dari database *PubMed* dan *Google Scholar* yang membahas mengenai efektifitas RUTF yang berbahan dasar selain susu. Oleh karena itu, pemilihan artikel didapat setelah memenuhi kriteria inklusi dan eklusi. Berdasarkan hasil pencarian didapatkan empat artikel yang dibahas. Artikel terpilih ini membuktikan bahwa RUTF yang berasal dari kedelai yang diolah menjadi susu kedelai atau *soybean-maize-sorghum-based* RUTF (SMS-RUTF) berfungsi dengan baik sebagai makanan terapi untuk anak yang mengalami malnutrisi. RUTF bisa dilakukan pengolahan dengan bahan lokal yakni kacang kedelai sebagai makanan terapi sebagai solusi dalam menangani anak yang mengalami malnutrisi

**Kata Kunci** : Malnutrisi, Kedelai, RUTF, SMS-RUTF, Terapi

## LATAR BELAKANG

Malnutrisi merupakan masalah kesehatan masyarakat global yang menjadi salah satu penyebab kematian bayi dan anak di negara berkembang. Menurut WHO, UNICEF dan *World Bank* bahwa lebih dari 49 juta anak yang berusia di bawah 5 tahun mengalami malnutrisi *wasting* [Bahwere et al., 2017]. Persentase terbesar anak-anak kekurangan gizi berasal dari Asia (68%) dan Afrika Sub-Sahara (28%). Malnutrisi akut berat dapat mempengaruhi sekitar 19 juta anak berusia 2-5 tahun dan dikaitkan dengan lebih dari setengah juta kematian anak yang dapat dicegah setiap tahun.

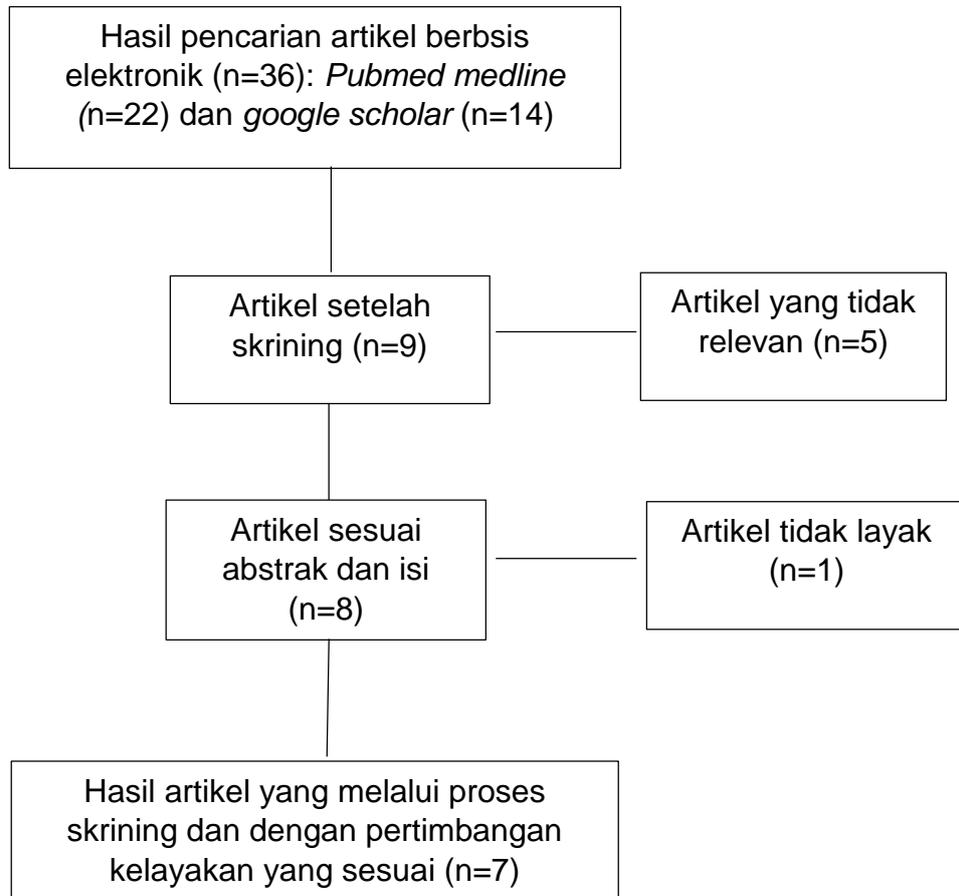
Menurut *American Society of Parenteral and Enteral Nutrition* (ASPEN), malnutrisi didefinisikan sebagai ketidakseimbangan antara kebutuhan dan asupan nutrisi, yang mengakibatkan defisit kumulatif energi, protein, atau mikronutrien yang berdampak negatif pada pertumbuhan, perkembangan, dan hasil lain yang relevan. Malnutrisi akut didefinisikan sebagai akibat dari penurunan asupan makanan atau kualitas diet dalam periode yang relatif singkat dan seringkali dihubungkan dengan penyebab patologis [Mentari et al., 2022]. Di Indonesia, Malnutrisi akut merupakan masalah gizi serius dengan jumlah kejadian 10,4% balita mengalami malnutrisi akut dengan 3,5% tergolong pada malnutrisi akut berat [Kemenkes RI, 2018]. Kekurangan gizi yang dialami pada saat seribu hari pertama kehidupan khususnya masa pembentukan otak maka akan menghambat perkembangan fungsi otak yang bersifat *irreversible* yang akan berdampak pada menurunnya kemampuan intelektual pembentukan otak. Indikator malnutrisi pada anak ditandai dengan nilai  $z\text{-score} -3SD \leq BB/TB \leq -2 SD$  sedangkan malnutrisi akut berat ditandai dengan nilai  $z\text{-score} BB/TB < -3SD$  [Kemenkes RI, 2020]. Mencegah terjadinya severe *wasting* sebagai indikator gizi buruk merupakan upaya penting yang harus dilakukan dalam rangka mencapai tujuan MDGs menurunkan prevalensi kurang gizi. Faktor penyebab timbulnya kurang gizi maupun *wasting*, pada anak antara lain kurang asupan gizi, adanya penyakit infeksi serta faktor pengasuhan anak yang kurang memadai. Gangguan gizi yang terjadi pada usia dini terbukti akan mengakibatkan gangguan pada perkembangan kecerdasan anak selain gangguan pada pertumbuhan fisik [Arnelia et al., 2020].

Penanganan *Severe Acute Malnutrition* (SAM) dapat melalui pendekatan *Community-Based Management of Acute Malnutrition* (CMAM). Program pemberian makanan tambahan merupakan salah satu komponen pendekatan CMAM yang dikembangkan dalam bentuk *Ready to Use Therapeutic Food* (RUTF). RUTF

merupakan makanan padat energi yang difortifikasi dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan gizi dalam menangani selama pemulihan dari *Sever Acute Malnutrition* (SAM). RUTF merupakan produk padat energi yang diperkaya dengan zat gizi mikro yang diberikan kepada balita malnutrisi akut berat tanpa komplikasi atau tanpa penyakit penyerta [Novia et al., 2022]. Bahan dasar yang digunakan dalam pembuatan RUTF yaitu kacang dan susu (PM-RUTF) serta campuran susu bubuk, gula, minyak sayur, selai kacang, vitamin, dan mineral [Amalia dan Satiti, 2021]. Bahan dasar tersebut perlu untuk diimport untuk pengadaannya, hal ini yang menyebabkan tingginya biaya RUTF sehingga cakupannya rendah. Kepadatan nutrisi PM-RUTF setara dengan susu F-100 WHO dan terbukti mencapai tingkat pemulihan dan penambahan berat badan yang tinggi serta tingkat kematian yang rendah.

Jenis produk RUTF yang dikembangkan adalah RUTF pasta atau krim, biskuit, dan wafer dengan pasta. Pengembangan produk pasta dan krim sudah banyak dikembangkan dan sudah ada dikembangkan di Indonesia, sedangkan untuk pengembangan produk wafer masih sedikit dikembangkan di dunia dan belum ada dikembangkan di Indonesia [Novia et al., 2022]. Berkaitan dengan tingkat kesulitan dalam memperoleh RUTF secara impor maka dibutuhkan inovasi pengembangan dalam bahan dasar pembuatan RUTF dengan memanfaatkan pangan lokal Indonesia yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat. salah satu bahan yang dapat digunakan yaitu kedelai lokal. Penelitian ini bertujuan untuk menguji coba dan membandingkan kinerja *Ready To Use Therapeutic Food* (RUTF) yang berasal dari kedelai yang diolah menjadi susu kedelai atau *soybean-maize-sorghum-based* RUTF (SMS-RUTF) sebagai makanan terapi untuk anak yang mengalami malnutrisi.

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa penanganan malnutrisi dengan *Ready To Use Therapeutic Food* (RUTF) bisa dilakukan dengan berbagai pengembangan sesuai tersedianya bahan pangan lokal, khususnya di negara berkembang. Strategi pencarian dengan database elektronik dengan laman web *pubmed medline* dan *google scholar*. Daftar referensi dari studi yang disertakan adalah diperiksa untuk mengidentifikasi studi tambahan yang memenuhi kriteria untuk ulasan. Istilah pencarian luas, dengan kata kunci yang terkait dengan RUTF, untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin artikel mungkin pada topik ini.



**Gambar 1. Prisma flow proses seleksi artikel**

Tabel 1. Karakteristik studi terpilih

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
1	Theresa Banda, et al. 2021	Laporan Program Percontohan Menggunakan Susu Gratis Siap Pakai Makanan Terapi Berbahan Kedelai, Jagung, dan Sorgum untuk Mengatasi Gizi Akut Parah	Ini dilaksanakan dari Januari hingga Juli 2018 dan kinerjanya didasarkan pada kriteria SPHERE dan pedoman CMAM Kementerian Kesehatan. Sebanyak 742 anak dirawat dengan SMS-RUTF.	Program percontohan CMAM menggunakan resep SMS-RUTF yang tidak mengandung susu atau kacang telah mencapai standar minimum SPHERE. Berdasarkan bukti ini, SMS-RUTF harus didorong untuk pengobatan SAM pada anak-anak antara 6 dan 59 bulan dalam program CMAM rutin di Malawi dan secara global.
2	Peter Akomo, et al. 2019	Makanan Terapeutik Dari Bahan Kedelai, Jagung, Dan Sorgum Lebih Efektif Dalam	Kelompok paralel 3-lengan, acak sederhana, uji coba <i>non-inferioritas</i> terkontrol pada anak-anak	Jumlah sampel adalah 389. Anemia terjadi umumnya pada anak-

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
		Menangani Anemia Dan Defisiensi Zat Besi Daripada Makanan Terapeutik Standar: Uji Coba Terkontrol Secara Acak	Malawi Tengah berusia 6-59 bulan dengan SAM. Menggunakan uji <i>chi-square Pearson</i> , uji t untuk data berpasangan atau tidak berpasangan, uji <i>Kruskal-Wallis</i> untuk perbedaan antar lengan yang sesuai dan regresi logistik untuk mengidentifikasi prediktor independen anemia atau anemia defisiensi besi (IDA).	anak dengan SAM. FSMS-RUTF lebih efektif dalam mengobati anemia dan menangani pada kelompok sampel daripada PM-RUTF
3	Paluku Bahwere, <i>et al.</i> 2010	Makanan Terapeutik Berbasis Kedelai, Jagung, Dan Sorgum Dengan Asam Amino Sama Efisiennya Dengan Formulasi Standar Berbasis Susu Dan Pasta Kacang Untuk Pengobatan Malnutrisi Akut Parah Pada Anak-Anak: Uji Klinis Efikasi Terkontrol Acak Noninferioritas Di Malawi	Uji coba terkontrol acak sederhana, 3-lengan, kelompok paralel dengan sampel anak-anak Malawi dengan malnutrisi akut parah	FSMS-RUTF tanpa susu berkhasiat dalam pengobatan malnutrisi akut berat pada anak usia 6-23 dan 24-59 bulan. Percobaan ini lebih baik dalam menangani anemia defisiensi besi daripada PM-RUTF
4	Paluku Bahwere, <i>et al.</i> 2016	Sereal Dan Makanan Terapeutik Berbasis Shorgum Sebagai Alternatif Formula Standar Berbasis Susu Dan Pasta Kacang Untuk Mengobati Malnutrisi Akut Parah: Uji Klinis Efikasi Terkontrol Acak Noninferioritas Secara Individual	Menggunakan <i>nonblinded</i> , kelompok paralel, uji coba terkontrol acak sederhana dengan pendekatan pada penitipan anak dengan kelompok anak-anak berusia 6-23 dan 24-59 bulan dengan malnutrisi akut parah (SAM).	SMS-RUTF dapat digunakan untuk mengobati SAM pada anak-anak berusia 24 bulan untuk mengurangi biaya program CMAM.
5	Victor O. Owino, <i>et al.</i> 2012	Pengembangan Dan Penerimaan Makanan Terapeutik Siap Pakai (SMS-RUTF) Kedelai, Jagung Dan Sorgum Baru Bebas Susu Berdasarkan Proses Memasak Ekstrusi Industri	Dari proses produksi dan hasil penerimaan produk baru. Sampel adalah 45 anak usia 4-11 tahun berdasarkan desain <i>cross-over</i> . Setiap anak mengkonsumsi 250 g RUTF selama 10 hari diikuti dengan periode washout lima hari dan periode 10 hari berikutnya pada RUTF kedua. SMS-RUTF dapat diterima seperti P-RUTF di antara anak-anak normal berusia 4-11 tahun tanpa efek samping yang terkait	Formulasi RUTF yang bergizi dan sangat dapat diterima dari jagung, kedelai dan sorgum dengan stabilitas simpan setidaknya 12 bulan. Ini memberikan RUTF alternatif yang terjangkau untuk pengobatan anak-anak dengan SAM di negara berkembang jika terbukti efektif dalam uji coba acak yang sedang berlangsung

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
6	Arnelia, dkk. 2013	Penerimaan Konsumen Dan Compliance Makanan Siap Makan Cookies Berbasis Bahan Lokal Untuk Anak Batita Wasting	Desain penelitian dengan Randomized Controlled Trial (RCT), paralel, single blind dilakukan di Klinik Gizi Pusat TTKEK Bogor (KG Bogor) tahun 2012. Kriteria inklusi subyek adalah: usia 6-35 bulan, tidak sedang terlibat dalam penelitian gizi lain, kategori wasting dengan z skor BB/TB antara - 2.2 sampai -3.0 SD baku WHO 2005 dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Kriteria eksklusi subyek adalah: menderita kelainan kongenital atau kelainan neurologik lainnya, alergi susu dan atau kacang kedele. Terpilih sampel 43 anak tiap kelompok sehingga jumlah subyek dalam penelitian ini adalah 86 anak. Formulasi makanan RUF dilakukan menggunakan Response Surface Methodology dengan bantuan software STAT EASE Design Expert 7, dengan faktor pembatas adalah energi 450-550 Kalori/100 gram bahan, protein 10-12 gram/100 gram bahan dan lemak > 30 % dari total energi. Bahan dasar yang digunakan adalah tepung komposit berupa (tepung berasingkong/ubi jalar-kedelai = 60 – 20 – 20) dari Gizi Masyarakat IPB (GM-IPB).	Hasil penelitian menunjukkan komposisi per 1000 kkal cookies adalah: protein 18.15 g, lemak 54.97 g, dan karbohidrat 110.51 g. Uji penerimaan oleh 68 panelis menunjukkan bahwa lebih dari 90 persen menyatakan aroma cookies harum dan tekstur renyah, lebih dari dua pertiga menyatakan tidak terasa after taste Fe dan Zn, serta separuh menyukai warna kuning cookies. Cookies berbasis bahan lokal dapat diterima konsumen berdasarkan penilaian aroma, warna, rasa dan tekstur serta dapat digunakan sebagai alternatif makanan tambahan bagi anak batita wasting.
7	Anisa Dewi Mentari, dkk. 2022	Pengembangan Rutf (Ready To Use Therapeutic Food) Berbahan Sereal dan Kedelai Bagi Balita Malnutrisi Akut Berat.	Desain dari penelitian ini adalah eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan dua kali ulangan. Terdapat dua faktor perlakuan, yaitu jenis sereal dan jenis kacang. Masing-masing faktor terdiri dari dua taraf, yaitu beras dan jagung (Faktor A) serta kedelai dan tempe (Faktor B). Penelitian ini terdiri dari empat formula, yaitu A1B1 (beras-kedelai),	Hasil analisis kimia pasta RUTF terpilih mengandung kadar air 1,87%, abu 2,80%, protein 14,35%, lemak 32,50%, karbohidrat 45,29%, energi 531 kkal, serat pangan 3,19%, Fe 13,99 mg/100 g, Ca 395,73 mg/100 g dan daya cerna protein in vitro 95,47%. Secara keseluruhan, nilai zat

No	Penulis	Judul	Metode	Hasil
			A2B1 (jagung-kedelai), A1B2 (beras-tempe), A2B2 (jagung-tempe). Formula dengan perpaduan beras dan kedelai (A1B1) dipilih sebagai formula terbaik berdasarkan hasil organoleptik, kandungan protein dan daya cerna protein <i>in vitro</i> .	gizi formula terpilih telah memenuhi persyaratan yang direkomendasikan oleh WHO, sehingga produk ini dapat menjadi alternatif untuk mengatasi masalah malnutrisi akut berat pada balita

## METODE PENELITIAN

### Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui pendekatan studi literatur sistematis yang diperoleh dari database *Pubmed medline* dan *Google Scholar* yang membahas mengenai efektifitas RUTF yang berbahan dasar selain susu. Penelusuran literatur dilakukan dengan empat tahap, yakni identifikasi, skrining, pemilahan kelayakan dan pemilihan artikel yang dapat diterima. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian artikel database Pubmed dan Google scholar menggunakan kode spesifik seperti AND dan OR. Kata kunci yang digunakan adalah sebagai berikut \*RUTF AND \*Soybean; AND \*therapy, \*malnutrition; OR \*RUTF, \*Soybean, \*malnutrition; OR \*therapy. Strategi pencarian ini direplikasi dan disesuaikan dengan kebutuhan untuk pencarian tambahan menggunakan Scopus dan Cochrane.

### Pengumpulan Data

Studi ini merupakan kelompok paralel 3-lengan dengan uji coba acak sederhana dan terkontrol. Hal tersebut yang menilai kemanjuran dalam mengobati malnutrisi akut (SAM) dari dua formulasi baru RUTF dengan menggunakan RUTF susu kacang standar sebagai kontrol. Perumusan teori komponen makanan SMS-RUTF didasarkan pada penggunaan sebagai berikut: *linear programming* (LP) menggunakan *software Microsoft Excel* (*Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA*); database komposisi gizi kedelai, minyak dan gula; dan biaya bahan. Target pemodelan matematika LP ditetapkan untuk mencapai formulasi termurah sambil mencocokkan kedua persyaratan nutrisi.

### Populasi Subjek

Populasi dalam program percontohan adalah anak-anak yang didiagnosis dengan malnutrisi akut (SAM) pada kelompok anak-anak berusia 6-59 bulan. Kriteria

Anak-anak yang termasuk dalam kriteria sampel yaitu jika mereka memiliki (1) MUAC <115 mm, (2) berat badan untuk tinggi/panjang (WFH/L) z-skor <-3, atau (3) tingkat 1 atau 2 dari edema pitting bilateral, dan mereka memiliki selera untuk RUTF dan mereka tidak mengalami komplikasi medis.

Semua anak dalam program OTP dipantau setiap minggu, untuk pemeriksaan medis, penilaian nutrisi yaitu; antropometri (ukuran MUAC, berat badan, tinggi atau panjang, dan edema), respons terhadap pengobatan, dan pengisian kembali ransum RUTF. Informasi terkait pemeriksaan kesehatan dan penilaian gizi dicatat pada kartu OTP masing-masing anak. Pendataan dilakukan dan disusun oleh *Health Surveillance Assistants* (HSA) di setiap fasilitas kesehatan dan disampaikan ke dinas kesehatan kabupaten untuk dikonsolidasikan di tingkat kabupaten. Anggota tim pemantauan dan evaluasi proyek mengumpulkan salinan data fasilitas kesehatan yang dikumpulkan untuk pemantauan bulanan kinerja semua anak dengan malnutrisi akut (SAM).

### **Analisis Data**

Analisis data dibersihkan dan diekspor ke perangkat lunak STATA 13 (*Stata Corp LLC*) untuk analisis. Karakteristik sosiodemografi dan gizi anak-anak yang dirawat dengan SMS-RUTF pada satu titik atau yang lain ditentukan dari kartu OTP saat masuk. Kelompok ini dibagi lagi menjadi mereka yang diperlakukan secara eksklusif pada SMS-RUTF (kelompok 1) dan mereka yang menggabungkan SMS-RUTF dan PM-RUTF (kelompok 2). Kinerja program (tingkat pemulihan, mangkir, kematian, dan nonresponse) ditentukan dengan analisis pengukuran antropometrik (berat badan, tinggi badan, dan MUAC), kehadiran OTP, dan kematian dari lembar penghitungan mingguan dan kartu OTP.

Pada artikel yang membahas mengenai pengembangan RUTF berbahan dasar pangan lokal melalui beberapa metode, yakni menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua kali ulangan. Perlakuan yang diberikan dalam pembuatan produk pasta RUTF terdiri dari dua faktor, diantaranya Faktor A berupa perbedaan jenis sereal, meliputi tepung beras dan tepung jagung serta Faktor B berupa perbedaan jenis kacang-kacangan, meliputi tepung kedelai dan tepung tempe. Jikalau formulasi RUTF sudah berhasil dan layak untuk dilakukan uji maka dilakukan uji kesukaan terhadap responden dan uji kandungan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Berdasarkan artikel nomor satu yang membahas mengenai SM-RUTF untuk penanganan malnutrisi akut dihasilkan laporan yaitu sebanyak 742 anak dirawat dengan SMS-RUTF. Dari jumlah tersebut, 94,5% (95% CI: 92,6-96,0) berhasil dipulangkan ke program makanan tambahan (SFP) dengan lingkaran lengan atas (MUAC)  $\geq 115$  mm atau langsung ke rumah mereka dengan MUAC  $\geq 125$  mm; 3,6% (95% CI: 2,4-5,3) gagal bayar, 1,9% (95% CI: 1,0-2,1) meninggal, dan 0,0% nonresponders. Analisis 222 anak yang dipulangkan dengan MUAC  $\geq 125$  mm memberikan tingkat pemulihan 88,3% (95% CI: 88,3-92,2), tingkat mangkir 6,8% (95% CI: 3,8-10,9), tingkat kematian 1,3% (95% CI: 0,3-3,9), dan tingkat nonresponders 1,8% (95% CI: 0,5-4,5). Hasil ini melebihi standar kinerja minimum SPHERE. Rata-rata (standar deviasi) lama tinggal anak yang dipulangkan ke SFP dan dipulangkan langsung ke rumah masing-masing adalah 42,0 (20,9) dan 46,1 (21,1) hari. Hasil ini berada dalam durasi rata-rata yang direkomendasikan  $<60$  hari [Banda et al., 2021].

Artikel nomor dua membahas mengenai RUTF berbasis dasar kedelai untuk membantu mengatasi anemia dan Iron Deficiency (ID). RUTF berbasis dasar kedelai tanpa tambahan susu lebih efektif dalam mengatasi anemia dan ID dibandingkan dengan RUTF berbasis dasar susu (PM-RUTF). Salah satu RUTF berbasis dasar kedelai yaitu SMS-RUTF. FSMS-RUTF memiliki tingkat pemulihan yang disesuaikan tertinggi [OR (95% CI) = 0,3 (0,2-0,5) dengan  $p < 0,001$  untuk FSMS-RUTF dan 0,6 (0,3-1,0) dengan  $p = 0,068$  untuk MSMS-RUTF] Tidak ada efek kandungan zat besi pada risiko kelebihan zat besi atau peradangan usus yang diamati [Akomo et al., 2019].

Artikel nomor tiga yang membahas mengenai uji klinis SMS-RUTF untuk membantu mengatasi malnutrisi akut diperoleh hasil yaitu analisis ITT dan PP menunjukkan noninferioritas SMS-RUTF dibandingkan dengan P-RUTF untuk tingkat pemulihan, penambahan berat badan, dan lama tinggal pada anak-anak usia 24 bulan. Pada anak-anak usia 23 bulan, tingkat pemulihan SMS-RUTF lebih rendah yaitu P-RUTF [ITT:D = 220,8% (95% CI: 229,9%, 211,7%); PP: 217,2% (95% CI: 225,6%, 28,7%)]. Perawatan dengan SMS-RUTF menghasilkan peningkatan hemoglobin yang lebih besar [0,670 g/dL (95% CI: 0,420, 0,921 g/dL);  $P = 0,001$ ]. Pengobatan dengan kedua RUTF dalam pengisian semua asam amino yang diuji kecuali methionine. Tidak ada perbedaan saat keluar antara kelompok RUTF dalam

massa lemak [D = 0,3 kg (95% CI: 20,6, 1,6 kg); P = 0.341] atau massa lemak indeks [D = 0,4 kg/m<sup>2</sup> (95% CI: 20,3, 1,1 kg/m<sup>2</sup>); P = 0,262]. Dengan kontras, perbandingan massa bebas lemak menunjukkan konsentrasi yang lebih rendah daripada kontrol komunitas setelah perawatan dengan salah satu dari 2 RUTF [D = 21,3 kg (95% CI: 22,4, 20,1 kg) dan P = 0,034 untuk perbandingan antara kontrol komunitas dan SMS-RUTF kelompok; D = 21,8 kg (95% CI: 22,9, 20,6 kg) dan P = 0,003 untuk perbandingan antara kontrol komunitas dan kelompok P-RUTF] [Bahwere et al., 2016].

Artikel nomor empat yang membahas mengenai makanan terapeutik siap pakai berbasis kedelai, jagung, dan sorgum mampu mengatasi malnutrisi akut dihasilkan hasil penelitian yaitu dalam analisis intention-to-treat, FSMS-RUTF menunjukkan noninferioritas untuk tingkat pemulihan pada anak-anak berusia 24-59 bulan (D:21,9%; 95% CI:29,5%, 5,6%) dan 6–23 bln (D:20,2%; 95% CI:27,5%, 7,1%) dibandingkan dengan PM-RUTF. MSMS-RUTF juga menunjukkan noninferioritas untuk tingkat pemulihan pada anak-anak berusia 24-59 bulan (D:0,0%; 95% CI:27,3%, 7,4%) dan 6–23 bln (D:0,6%; 95% CI:24,3%, 5,5%). Noninferiority dalam tingkat pemulihan juga diamati dalam analisis perprotokol. Untuk lama tinggal dalam program (waktu penyembuhan), baik FSMS-RUTF pada anak usia 24-59 bulan (D:2.8 hari; 95% CI: 20,8, 6,5 hari) dan 6–23 bln (D:3.4 hari; 95% CI:21.2, 8.0 d) dan MSMS-RUTF pada anak usia 24-59 bulan (D:0,2 hari; 95% CI:23.1, 3.6 hari) dan 6–23 bulan (D:1,2 hari; 95% CI:23.4, 5.8 d) tidak kalah dengan PMRUTF. FSMS-RUTF juga secara signifikan lebih baik daripada PM-RUTF dalam meningkatkan hemoglobin dan simpanan besi tubuh pada anak anemia, dengan peningkatan hemoglobin rata-rata 2,1 (95% CI: 1,6, 2,6) dan 1,3 (95% CI: 0,9, 1,8) dan rata-rata penyimpanan besi tubuh meningkat sebesar 2,0 (95% CI: 0,8, 3,3) dan 0,1 (95% CI:21.1, 1.3) untuk FSMS-RUTF dan PM-RUTF [Bahwere et al., 2017].

Artikel nomor lima yang membahas mengenai percobaan produk RUTF dengan bahan dasar kedelai, jagung dan shorghum. Pada penelitian ini digambarkan proses produksi dan hasil penerimaan produk baru. Akseptabilitas dan toleransi SMS-RUTF dibandingkan dengan P-RUTF pada 45 anak usia 4-11 tahun berdasarkan desain cross-over. Setiap anak mengkonsumsi 250 g RUTF selama 10 hari diikuti dengan periode washout lima hari dan periode 10 hari berikutnya pada RUTF kedua. SMS-RUTF dapat diterima seperti P-RUTF di antara anak-anak normal berusia 4-11 tahun tanpa efek samping yang terkait. SMS-RUTF stabil selama setidaknya 12 bulan

tanpa kerusakan mikrobiologis atau kimia yang terdeteksi. Tantangan utama yang dihadapi dalam pengembangan SMS-RUTF adalah sulitnya menentukan komposisi nutrisi utama secara akurat karena kandungan minyaknya yang tinggi. Penggunaan bahan-bahan lokal yang terdiversifikasi untuk menghasilkan RUTF adalah layak. SMS-RUTF memenuhi standar yang diharapkan dan dapat diterima oleh anak-anak berusia 4-11 bulan. Diperlukan efektifitas dan cost-effectiveness SMSRUTF. SMS-RUTF memenuhi standar yang diharapkan dan dapat diterima oleh anak-anak berusia 4-11 bulan. Diperlukan efektifitas dan costeffectiveness SMS-RUTF. SMS-RUTF memenuhi standar yang diharapkan dan dapat diterima oleh anak-anak berusia 4-11 bulan. Diperlukan efektifitas dan cost-effectiveness SMS-RUTF [Owino et al., 2014].

Artikel nomor enam membahas mengenai percobaan pembuatan makanan tambahan dengan komposisi gizi makanan tambahan khusus untuk anak wasting berbeda dengan anak gizi buruk maupun anak sehat. Tujuan penelitian adalah menilai penerimaan konsumen dan compliance anak batita wasting terhadap Ready to Use Food (RUF) bentuk cookies berbasis bahan lokal. Intervensi dengan disain Randomized Controlled Trial (RCT), dilakukan di Klinik Gizi Bogor pada 78 anak batita wasting. Separuh anak diberi cookies berbasis bahan lokal dan separuh lainnya diberi biskuit fabrika, dan isoenergi sekitar 400 kkal perhari selama 12 minggu. Produksi cookies dilakukan di BreAD Unit- SEAFast Center-IPB, Bogor. Hasil penelitian menunjukkan komposisi per 1000 kkal cookies adalah: protein 18.15 g, lemak 54.97 g, dan karbohidrat 110.51 g. Uji penerimaan oleh 68 panelis menunjukkan bahwa lebih dari 90 persen menyatakan aroma cookies harum dan tekstur renyah, lebih dari dua pertiga menyatakan tidak terasa after taste Fe dan Zn, serta separuh menyukai warna kuning cookies. Compliance pada bulan pertama tidak berbeda antara kelompok yang mendapat cookies dengan biskuit, rerata yang dihabiskan masing-masing 83 persen dan 79 persen ( $p>0.05$ ). Pada bulan kedua dan ketiga terdapat perbedaan kepatuhan. Rerata cookies dan biskuit yang dihabiskan masing-masing adalah 82 persen dan 73 persen ( $p<0.05$ ) pada bulan ketiga. Cookies berbasis bahan lokal dapat diterima konsumen berdasarkan penilaian aroma, warna, rasa dan tekstur serta dapat digunakan sebagai alternatif makanan tambahan bagi anak batita wasting [Amelia et al., 2014].

Artikel nomor tujuh yang bertujuan untuk mengembangkan dan menganalisis zat gizi produk pasta RUTF berbasis pangan lokal yang terdiri dari beras, jagung, kedelai dan tempe untuk menanggulangi masalah status gizi balita yang mengalami

malnutrisi akut berat. Desain dari penelitian ini adalah eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua kali ulangan. Terdapat dua faktor perlakuan, yaitu jenis sereal dan jenis kacang. Masing-masing faktor terdiri dari dua taraf, yaitu beras dan jagung (Faktor A) serta kedelai dan tempe (Faktor B). Penelitian ini terdiri dari empat formula, yaitu A1B1 (beras-kedelai), A2B1 (jagung-kedelai), A1B2 (beras-tempe), A2B2 (jagung-tempe). Formula dengan perpaduan beras dan kedelai (A1B1) dipilih sebagai formula terbaik berdasarkan hasil organoleptik, kandungan protein dan daya cerna protein *in vitro*. Hasil analisis kimia pasta RUTF terpilih mengandung kadar air 1,87%, abu 2,80%, protein 14,35%, lemak 32,50%, karbohidrat 45,29%, energi 531 kkal, serat pangan 3,19%, Fe 13,99 mg/100 g, Ca 395,73 mg/100 g dan daya cerna protein *in vitro* 95,47%. Secara keseluruhan, nilai zat gizi formula terpilih telah memenuhi persyaratan yang direkomendasikan oleh WHO, sehingga produk ini dapat menjadi alternatif untuk mengatasi masalah malnutrisi akut berat pada balita [Mentari et al., 2022].

## **Pembahasan**

Anak-anak dengan SAM membutuhkan makanan yang aman dan enak dengan energi, protein, lemak, mineral, dan vitamin yang disesuaikan dengan kebutuhan mereka untuk mendukung kondisi pemulihan mereka. Hasil yang disajikan dalam laporan ini menggambarkan kinerja program di mana SMS-RUTF digunakan sebagai pengganti PM-RUTF dan melengkapi studi kemanjuran yang baru-baru ini diterbitkan. Studi kemanjuran menunjukkan dalam konteks penelitian terkontrol bahwa formulasi bebas susu berbasis kedelai, jagung, dan sorgum dan diperkaya dengan asam amino tidak kalah dengan PM-RUTF untuk pengobatan SAM pada anak usia 6 hingga 59 bulan sehubungan dengan tingkat pemulihan dan LOS. Hasil dari program percontohan yang menilai efektivitas program CMAM rutin ini menegaskan bahwa penggunaan SMS-RUTF dalam pengelolaan SAM yang dilaksanakan rawat jalan dengan staf rutin Depkes dan relawan masyarakat tidak hanya mencapai tetapi melebihi standar minimum SPHERE yaitu recovery, default, dan angka kematian tanpa memandang usia dan status edema. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Banda, *et al* dengan menerapkan program pemberian RUTF berbahan dasar nonmilk menunjukkan bahwa RUTF yang berbahan dasar kedelai, jagung dan sorgum (SMS-RUTF) dapat meningkatkan kriteria SPHERE [Banda et al., 2021].

Hasil ini menunjukkan bahwa program CMAM menggunakan SMS-RUTF dan dijalankan oleh Depkes dalam sistem pengiriman normal dengan staf dan tantangan

operasional lainnya mencapai kinerja yang serupa dan bahkan lebih baik dalam beberapa kasus lain daripada uji coba efikasi klinis terkontrol. Yang penting, program percontohan ini mengalami tingkat kematian yang rendah di bawah standar SPHERE minimum 2% dan mencocokkan juga tingkat kematian yang dilaporkan untuk program CMAM yang dijalankan dengan baik yang menggunakan PM-RUTF.

Berdasarkan studi penelitian Akomo *et al* (2019) menunjukkan bahwa kandungan susu sapi dalam RUTF berbanding terbalik dengan kemanjuran produk dalam mengobati anemia dan mengisi kembali Body Iron Stores (BIS). Hal ini lebih ditunjukkan oleh perbedaan efikasi antara dua formulasi berbasis SMS yang memiliki rasio molar asam fitat/besi dan asam askorbat/ besi yang serupa dan rasio berat asam askorbat/besi. Diketahui bahwa kasein, protein whey dan kalsium, yang semuanya berlimpah dalam susu sapi, menghambat penyerapan zat besi. Dalam penelitian ini, formulasi FSMS-RUTF bebas susu secara signifikan lebih berkhasiat dalam memulihkan hemoglobin dan simpanan besi tubuh daripada PM-RUTF. Hal ini penting karena prevalensi anemia dan simpanan besi tubuh rendah tinggi pada SAM karena produk FSMS-RUTF bebas susu yang mengandung 35,1 mg Fe/100 g berkinerja lebih baik secara signifikan dibandingkan MSMS-RUTF yang mengandung 9,3% susu sapi dan kandungan besi sebanding 31,6 mg/100 g. Pada gilirannya, kinerja MSMS-RUTF secara signifikan lebih baik daripada produk standar PM-RUTF yang mengandung 28,2% susu sapi dan 10,5 mg Fe/100 g [Bahwere *et al.*, 2017]. Hasil ini serupa dengan penelitian yang dilakukan di Burkina Faso yang juga melaporkan penyerapan seng yang lebih baik bila diberikan sebagai tablet daripada bila diberikan bersamaan dengan suplemen nutrisi berbasis lipid dosis rendah. SMS-RUTF berkaitan juga dengan adanya perubahan peningkatan BIS pada anak usia 6-59 bulan yang mengalami SAM. SMS-RUTF mampu mengobati anemia dan BIS dibandingkan dengan PM-RUTF (Peanut-Milk RUTF) [Akomo *et al.*, 2019]. Penyerapan zat besi pada tubuh dipengaruhi oleh bentuk zat besi, faktor makanan adanya inhibitor dan enhancer serta faktor fisiologis.

Bahan-bahan yang dapat dan baik digunakan untuk RUTF diantaranya yaitu tepung beras, tepung jagung, tepung kedelai dan tepung tempe karena memiliki daya cerna yang cukup baik, yaitu >80%. Hal tersebut sejalan dengan hasil analisis daya cerna protein in-vitro pasta RUTF pada keempat formula, yaitu berkisar 90,72–95,47%. Nilai daya cerna protein yang tinggi berkisar  $\geq 80\%$ , artinya daya cerna protein pasta RUTF pada penelitian ini tergolong tinggi. Hasil uji two-way ANOVA

menunjukkan terdapat perbedaan signifikan pada daya cerna protein yang disebabkan oleh jenis kacang, dimana formula A1B1 dan A2B1 lebih tinggi secara nyata dibandingkan A1B2 dan A2B2. Menurut penelitian Mentari, *et al*/formula dengan perpaduan tepung beras dan tepung kedelai dipilih sebagai formula terbaik berdasarkan hasil uji hedonik, kandungan protein dan daya cerna protein. Secara keseluruhan, hasil analisis zat gizi formula terpilih telah memenuhi persyaratan RUTF yang direkomendasikan oleh WHO [Mentari et al., 2022].

Seluruh artikel memberikan hasil bahwa pengembangan RUTF dengan bahan lokal khususnya dengan kedelai tetap mempunyai efektifitas yang tinggi untuk membantu menangani malnutrisi akut. Efektivitas SMS-RUTF karena semua indikator kinerja utama menunjukkan keunggulan jika dibandingkan dengan standar minimum SPHERE karena SMS-RUTF sebagai ganti PM-RUTF memenuhi dan melampaui standar minimum SPHERE dan bahwa formulasi yang tidak mengandung susu atau kacang ini dapat digunakan untuk mengobati SAM pada anak usia 6 hingga 59 bulan [Owino et al., 2014]. SMS-RUTF dapat digunakan untuk mengobati SAM pada anak-anak berusia 24 bulan dan bahwa kandungan zat besi dalam RUTF harus ditingkatkan. Biaya pembuatan SMS-RUTF yang lebih rendah dan ketergantungannya pada bahan-bahan lokal akan mengurangi biaya program CMAM dan memfasilitasi produksi RUTF di negara-negara dengan beban SAM yang tinggi, terutama karena kami telah menempatkan resep ini di domain publik dan menempatkan di tempat mekanisme mencegah entitas apa pun memblokir akses ke sana. Besi tambahan akan meningkatkan kemanjuran produk dalam pengobatan anemia yang terkait dengan SAM. RUTF yang diproduksi secara lokal memiliki potensi, asalkan para peneliti memasukkan tes sensorik sebagai kriteria penting untuk memastikan penerimaan yang lebih baik dari subjek. Perhatian khusus juga harus diberikan ketika ikan dimasukkan dalam formula, karena rasanya tidak diterima secara luas.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Program percontohan CMAM menggunakan resep SMS-RUTF yang tidak mengandung susu atau kacang telah mencapai standar minimum SPHERE. Produk mencapai tingkat pemulihan dan LOS dalam pengobatan yang tidak kalah dengan standar PM-RUTF dan unggul dalam kemampuannya untuk mengobati anemia dan memulihkan simpanan besi tubuh. RUTF bebas susu yang diperkaya asam amino

yang dibuat dari SMS dapat digunakan untuk mengobati SAM pada anak usia 6–59 bulan. FSMS-RUTF dengan tingkat zat besi yang lebih tinggi dan tanpa susu sapi lebih berkhasiat dalam mengoreksi anemia dan BIS pada anak-anak dengan SAM daripada formulasi berbasis susu standar saat ini dan bahwa peningkatan kadar zat besi dalam RUTF tidak terkait dengan hasil yang merugikan.

### **Saran**

Formulasi RUTF yang bergizi dan sangat dapat diterima dari bahan dasar jagung, kedelai dan sorgum dengan stabilitas simpan setidaknya 12 bulan. RUTF dengan bahan dasar ini dapat menjadi alternatif penggunaan RUTF yang lebih terjangkau dari segi harga untuk negara berkembang. RUTF yang bahan dasarnya pangan lokal akan lebih mudah didapatkan dan membantu juga sektor lain seperti pertanian dan berdampak pada kemandirian produksi RUTF. Biaya pembuatan RUTF bahan dasarnya pangan lokal lebih rendah dan akan mengurangi biaya perawatan SAM sehingga memungkinkan akan lebih banyak anak SAM yang mendapat perawatan. Pedoman WHO untuk kandungan zat besi dan sumber protein RUTF sekarang perlu direvisi untuk memungkinkan adopsi resep baru ini dan resep serupa lainnya dengan kemanjuran yang sebanding.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Akomo P, Bahwere P, Murakami H, Banda C, Maganga E, Kathumba S, et al. Soya, maize and sorghum ready-to-use therapeutic foods are more effective in correcting anaemia and iron deficiency than the standard ready-to-use therapeutic food: Randomized controlled trial. *BMC Public Health* 2019;19:1–15. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7170-x>.
- Amalia W, Satiti IAD. Ready To Use Therapeutic Food (Rutf) Sebagai Upaya Perbaikan Berat Badan Balita Usia 1-3 Tahun Di Dusun Pakisjajar, Malang. *JKM (Jurnal Kesehatan Masyarakat) Cendekia Utama* 2021;8:261–72.
- Amelia A, Kustiyah L, Dewi M, Puspitasari DS. Penerimaan Konsumen Dan Compliance Makanan Siap Makan Cookies Berbasis Bahan Lokal Untuk Anak Batita Wasting. *Gizi Indonesia* 2014;36:15–26. <https://doi.org/10.36457/gizindo.v36i1.112>.
- Bahwere P, Balaluka B, Wells JCK, Mbiribindi CN, Sadler K, Akomo P, et al. Cereals and pulse-based ready-to-use therapeutic food as an alternative to the standard milk- and peanut paste-based formulation for treating severe acute malnutrition:

- A noninferiority, individually randomized controlled efficacy clinical trial. *American Journal of Clinical Nutrition* 2016;103:1145–61. <https://doi.org/10.3945/ajcn.115.119537>.
- Bahwere P, Akomo P, Mwale M, Murakami H, Banda C, Kathumba S, et al. Soya, maize, and sorghum–based ready-to-use therapeutic food with amino acid is as efficacious as the standard milk and peanut paste–based formulation for the treatment of severe acute malnutrition in children: A noninferiority individually randomized con. *American Journal of Clinical Nutrition* 2017;106:1100–12. <https://doi.org/10.3945/ajcn.117.156653>.
- Banda T, Chawanda K, Tsuchida W, Kathumba S. Report of a Pilot Program Using a Milk-Free Ready-to-Use Therapeutic Food Made From Soya, Maize, and Sorghum to Treat Severe Acute Malnutrition. *Food and Nutrition Bulletin* 2021;42:91–103. <https://doi.org/10.1177/0379572120968703>.
- Kemenkes RI. Riset Kesehatan Dasar Kemenkes RI. 2018.
- Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Standar Antropometri Anak. Kemenkes RI. 2020.
- Mentari AD, Setiawan B, Palupi E. Pengembangan RUTF (Ready to Use Therapeutic Food) Berbahan Sereal dan Kedelai bagi Balita Malnutrisi Akut Berat. *Media Gizi Indonesia* 2022;17:11–20.
- Novia R, Stiawan B, Marliyati SA. Pengembangan Produk Ready To Use Therapeutic Food (Rutf) Berbentuk Bar Berbahan Kacang Hijau, Pengembangan Produk Ready To Use Therapeutic Food (Rutf) Berbentuk Bar Berbahan Kacang Hijau, Sereal, Dan Minyak Nabati. *Media Gini Indonesia* 2022;17:21–32.
- Owino VO, Irena AH, Dibari F, Collins S. Development and acceptability of a novel milk-free soybean-maize-sorghum ready-to-use therapeutic food (SMS-RUTF) based on industrial extrusion cooking process. *Maternal and Child Nutrition* 2014;10:126–34. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8709.2012.00400.x>.