

RESEARCH STUDY

Indonesian Version

OPEN ACCESS

Pengaruh Roti Fungsional Dadih terhadap Kenaikan Berat Badan Ibu Hamil di Padang, Indonesia: *a Randomized Controlled Trial*

The Impact of Dadih Functional Bread on Gestational Weight Gain for Pregnant Women in Padang, Indonesia: a Randomized Controlled Trial

Helmizar Helmizar^{1*}, Azrimaidaliza Azrimaidaliza¹, Faza Yasira Rusdi¹, Asrawati Asrawati², Ferdinal Ferry³¹Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas, Padang, Indonesia²Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Indonesia³Departemen Obstetri dan Ginekologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Indonesia**INFO ARTIKEL**

Received: 07-03-2024

Accepted: 10-02-2025

Published online: 20-06-2025

***Koresponden:**

Helmizar Helmizar

helmizar@ph.unand.ac.id

DOI:

10.20473/amnt.v9i2.2025.340-349

Tersedia secara online:[https://e-](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)[journal.unair.ac.id/AMNT](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)**Kata Kunci:**

Dadih, Ibu Hamil, Gestational Weight Gain, Roti Fungsional

ABSTRAK

Latar Belakang: Kenaikan berat badan saat hamil berhubungan dengan tumbuh kembang janin dan hasil kehamilan. Probiotik mungkin memiliki efek positif pada kenaikan berat badan kehamilan. Dadih adalah makanan tradisional Sumatera Barat yang mengandung 10^8 CFU/ml probiotik.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk melihat efek roti fungsional dadih terhadap penambahan berat badan kehamilan.

Metode: Desain penelitian ini adalah *Randomized Controlled Trial* (RCT) dengan double blinds dengan usia kehamilan 12-20 minggu pada 88 ibu hamil. Data dianalisis menggunakan uji T Independen, *General Linier Model* (GLM) *repeated measures*, dan *Analysis of Covariance* (ANCOVA).

Hasil: Rata-rata kenaikan berat badan kehamilan secara signifikan 2 kg lebih besar untuk kelompok intervensi dibandingkan dengan kelompok kontrol ($7,3 \pm 2,6$ kg vs $5,4 \pm 3,8$ kg). *Gestational Weight Gain* (GWG) dalam kelompok intervensi melebihi kenaikan berat badan yang disarankan per bulan. Hasil analisis menunjukkan bahwa kenaikan berat badan ada perbedaan pada 4 kali pengukuran pada kedua kelompok. Ada perbedaan yang signifikan dalam kenaikan berat badan rata-rata antara kontrol intervensi dan kelompok kontrol ($p\text{-value} < 0,001$).

Kesimpulan: Suplementasi roti fungsional dadih selama 3 bulan secara signifikan mempengaruhi kenaikan berat badan kehamilan. Makanan tambahan dari produk olahan dadih dapat dipertimbangkan untuk mendukung gizi saat kehamilan dalam rangka meningkatkan status gizi ibu hamil.

PENDAHULUAN

Indonesia mengalami perkembangan sosial-ekonomi yang luar biasa selama beberapa dekade terakhir akibat transisi gizi dan perubahan demografis¹. Indikator penambahan berat badan saat hamil dapat menggambarkan status gizi seorang ibu sebelum dan selama kehamilan. Pertumbuhan dan perkembangan janin dapat diprediksi menggunakan indikator tersebut². Malnutrisi selama kehamilan berkorelasi dengan kematian ibu, kematian neonatal, dan hasil kehamilan. Malnutrisi selama kehamilan mempengaruhi kesehatan ibu dan bayi³. Salah satu faktor risiko utama *outcome* kehamilan yang buruk adalah status malnutrisi sebelum kehamilan dan status penambahan berat badan saat hamil yang tidak memadai atau tinggi selama kehamilan².

Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia yang dilakukan oleh Lembaga Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Nasional, Kementerian Kesehatan, Republik Indonesia, mendapatkan bahwa prevalensi Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada ibu hamil pada tahun 2018 adalah 17,3%⁴. Jumlah ini menurun dibandingkan

prevalensi pada tahun 2013 yang menemukan bahwa prevalensi KEK pada ibu hamil adalah 24,2%⁵. Masalah gizi lain yang sering dialami oleh ibu hamil di Indonesia adalah anemia. Ibu hamil di Indonesia memiliki tingkat prevalensi anemia 48,9%. Obesitas (Indeks Massa Tubuh (IMT) ≥ 27 kg/m²) di kalangan wanita meningkat dari 9,7% menjadi 19,6% pada periode Riskesdas yang sama⁶. Tingginya prevalensi KEK pada ibu hamil membutuhkan intervensi gizi berupa pemberian makanan tambahan kepada ibu hamil⁷. Studi Soltani et al. pada tahun 2017 menemukan bahwa mayoritas ibu hamil memiliki berat badan yang tidak mencukupi jika dibandingkan dengan pedoman *Institute of Medicine* (IOM)⁸. Dokter, peneliti, dan pembuat kebijakan harus mengembangkan dan memodifikasi intervensi yang ditargetkan untuk mengatasi tingginya prevalensi kenaikan berat badan saat hamil yang tidak sesuai dengan kebutuhan, karena kekurangan gizi memiliki pengaruh yang cukup besar pada berat badan dan kesehatan bayi⁹.

Suplementasi probiotik selama kehamilan memiliki dampak yang menguntungkan pada *Gestational*

Weight Gain (GWG)¹⁰. Jika dikonsumsi dalam jumlah atau konsentrasi yang tepat, probiotik yang merupakan organisme hidup menawarkan berbagai manfaat kesehatan¹¹. Komposisi mikrobioma usus memainkan peran penting dalam pemanfaatan zat gizi¹². Hal ini juga berlaku untuk kehamilan karena mikrobioma usus yang baik berhubungan dengan status kesehatan yang relatif baik untuk wanita hamil dan *outcome* kehamilan¹³. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa komposisi mikrobiota usus berhubungan dengan berat badan, penambahan berat badan, dan biomarker metabolik selama kehamilan¹⁴. Penelitian yang dilakukan oleh Santacruz et al. (2010) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan mikrobiota usus ibu hamil yang memiliki berat badan normal ibu hamil yang kelebihan berat badan. Hal ini menunjukkan bahwa mikrobioma usus merupakan fokus penting untuk manajemen berat badan pada kehamilan¹⁵. Selain itu, perubahan kenaikan berat badan selama hamil juga ditemukan berbanding terbalik dengan beberapa pengelompokan bakteri.

Dadih adalah produk khas Minangkabau dari susu kerbau yang difermentasi secara alami dalam bambu. *Dadih* berada dalam kondisi anaerobik fakultatif karena daun pisang berfungsi sebagai penutup kemasan. *Dadih* diproduksi sebagai produk tradisional di beberapa wilayah Provinsi Sumatera Barat, seperti Agam, Solok, Limapuluh Kota, dan Tanah Datar¹⁶. Secara umum, *dadih* digunakan sebagai pendamping makanan, serta makanan herbal¹⁷. Bakteri Asam Laktat (BAL) *dadih* memiliki banyak keuntungan daripada diet rata-rata, makanan umum. *Dadih* mengandung 36 strain BAL yang terisolasi, di antaranya adalah probiotik. Bakteri asam laktat yang ditemukan dalam *dadih* sebesar 10^8 CFU merupakan probiotik yang memiliki manfaat terapeutik seperti, meningkatkan keseimbangan mikroba saluran pencernaan dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh¹⁸.

Penelitian saat ini hanya berfokus pada efek probiotik pada GWG pada ibu hamil obesitas. Belum ada penelitian yang berfokus pada peran potensial probiotik dalam penyerapan nutrisi yang bermanfaat untuk penambahan berat badan pada wanita hamil pada umumnya. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki

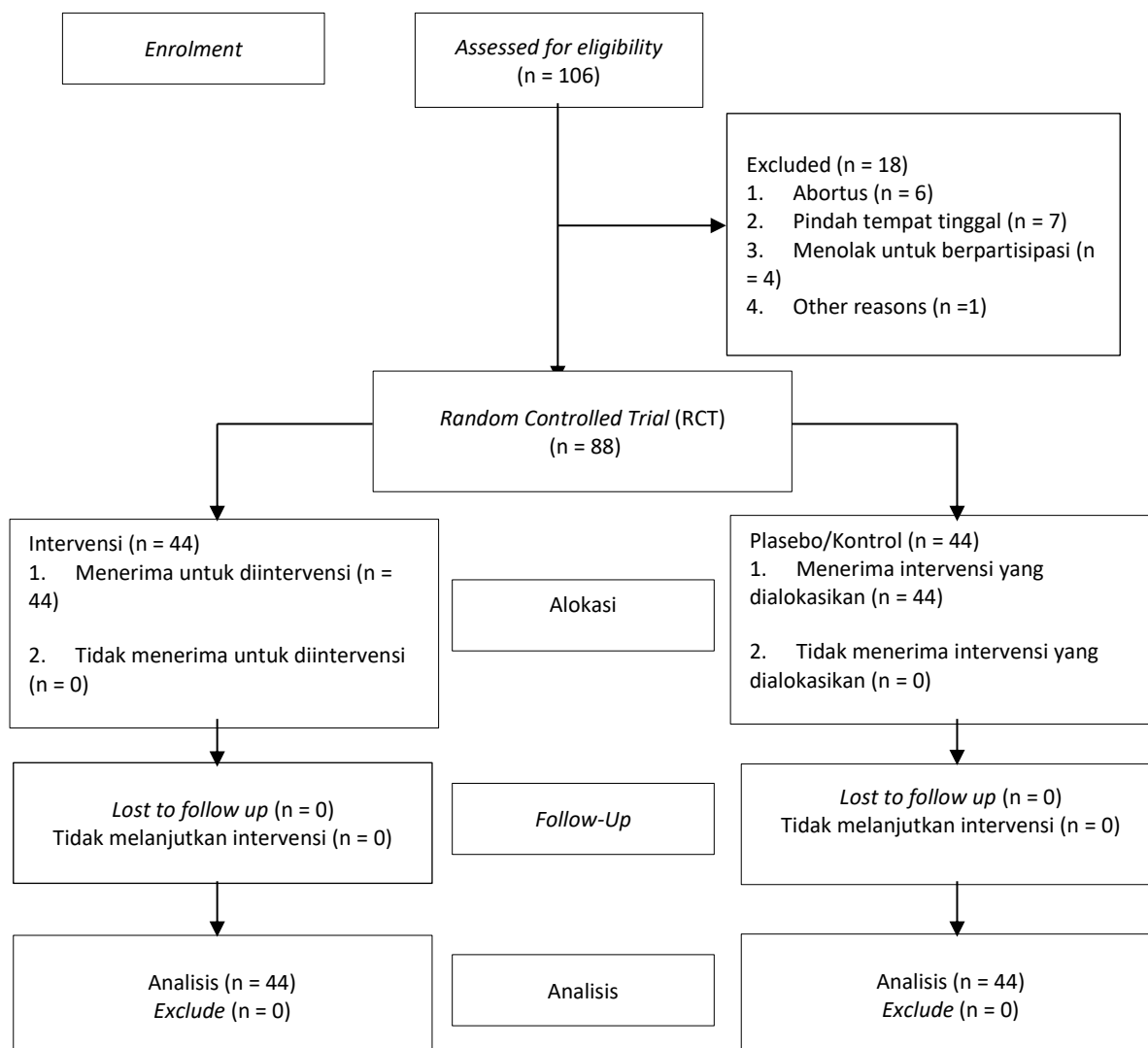
pengaruh roti fungsional *dadih* terhadap GWG ibu hamil di Padang, Sumatera Barat, Indonesia.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Kota Padang, Indonesia pada Maret 2022 hingga Desember 2022. Izin penelitian No. 891/4379/DKK/2022, diterbitkan pada 31 Mei 2022. Protokol studi telah disetujui oleh Komite Etik Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas No. 945/UN.16.2/KEP-FK/2022 pada tanggal 8 September 2022. Semua ibu hamil terpilih, subjek penelitian, diminta untuk menandatangani persetujuan tertulis sebelum pengumpulan data secara sukarela. Lokasi penelitian berada di tiga wilayah kerja puskesmas yang dipilih berdasarkan data sebagai daerah rawan stunting. Penelitian ini telah mendapat persetujuan dan telah ditambahkan ke ClinicalTrials.gov (No. NCT05712629).

Area kerja puskesmas yang termasuk pada penelitian ini adalah Puskesmas Andalas, Puskesmas Kuranji, dan Puskesmas Nanggalo. Subjek penelitian terdiri dari 88 ibu hamil yang dibagi menjadi dua kelompok: "kelompok intervensi" dan "kelompok kontrol". Penelitian ini menggunakan *double-blind*, RCT dengan desain blok acak, ibu hamil yang masuk ke dalam kelompok intervensi menerima roti fungsional dengan *vla dadih*, sedangkan ibu hamil yang masuk ke dalam kelompok kontrol menerima roti fungsional dengan *vla tanpa dadih* (plasebo). Peneliti maupun subjek peneliti sama-sama tidak mengetahui ibu hamil masuk ke dalam kelompok intervensi atau kontrol. Diagram alur rekrutmen ibu hamil dapat dilihat pada Gambar 1.

Ibu hamil yang mengonsumsi satu potong roti fungsional *dadih* (50 g) menerima 4 g lemak total, 5 g protein, 23,8 g karbohidrat, 2 mg zat besi, dan 153 kkal energi. Sementara itu, secangkir *vla dadih* (30 g) menyediakan 1,2 g protein, 2,6 g lemak total, 9,75 g karbohidrat, dan 67,1 kkal energi (Gambar 2-7). Intervensi berlangsung selama 12 minggu, di mana roti fungsional *dadih* yang dimodifikasi bertujuan untuk memenuhi kebutuhan protein dan energi harian, bersama dengan memenuhi kebutuhan gizi ibu hamil. Enumerator dalam penelitian ini memberikan *dadih* roti fungsional setiap hari selama 3 bulan dan memeriksa sisa makanan menggunakan metode *comstock*.



Gambar 1. Diagram Alir



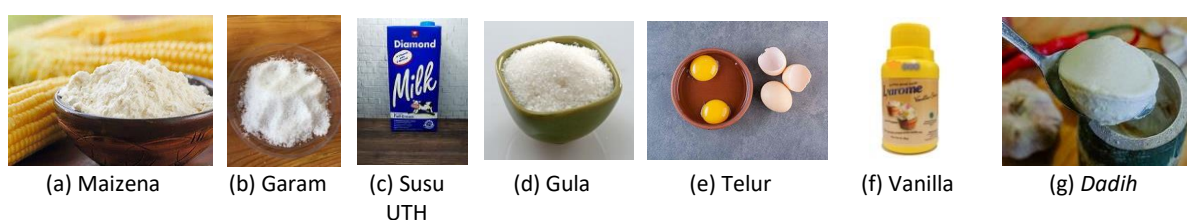
Gambar 2. Alat Pembuatan Roti



Gambar 3. Alat Pembuatan Vla Dadih



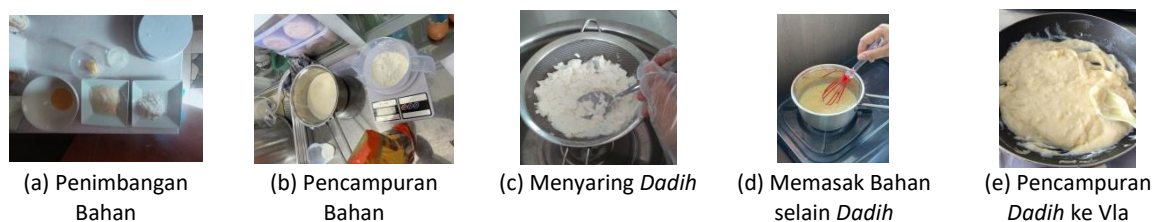
Gambar 4. Bahan Pembuatan Roti



Gambar 5. Bahan Pembuatan Vla Dadih



Gambar 6. Proses Pembuatan Roti



Gambar 7. Proses Pembuatan Vla

Penelitian studi klinis berfungsi sebagai standar emas untuk memvalidasi intervensi. Ibu hamil direkrut pada umur kehamilan 12-20 minggu dan intervensi terakhir tepat diberikan sebelum kelahiran. Ibu hamil yang menjadi subjek penelitian juga mendapatkan informasi tentang pilihan makanan sehat, teknik menyusui, dan perkembangan anak sepanjang trimester ketiga dari enumerator untuk mendukung perkembangan anak yang optimal, menjaga status gizi, dan pemberian ASI eksklusif. Kriteria inklusi penelitian ini adalah: 1) tinggal di kota Padang, 2) bersedia untuk mematuhi seluruh proses studi (termasuk tindak lanjut) dengan menandatangani persetujuan berdasarkan informasi, 3) usia kehamilan antara 12 dan 20 minggu, dan 4) memiliki janin normal. Kriteria eksklusi adalah ibu hamil dengan preeklampsia, keguguran, lahir mati, atau kondisi kronis seperti sindrom metabolik. Beberapa ibu hamil yang telah memenuhi kriteria mengalami *drop out* sebelum intervensi dilaksanakan. Hal ini disebabkan karena keguguran, pindah tempat tinggal, dan menolak melanjutkan intervensi.

Sebanyak dua ahli gizi direkrut menjadi enumerator untuk mewawancarai dan mengukur peserta menggunakan protokol standar dan melakukan pengukuran antropometri. Dalam penelitian ini, usia kehamilan saat lahir dihitung dengan ultrasonografi. Pengukuran berat dilakukan dengan menggunakan timbangan digital hingga 0,1 kg terdekat menggunakan timbangan elektronik dan pengukuran tinggi badan dilakukan dengan menggunakan mikrotis hingga 0,1 cm terdekat. Pengumpulan data karakteristik subjek dibantu dengan menggunakan kuesioner. Selain itu, terdapat *informed consent* untuk ditandatangani responden pada saat wawancara. Enumerator juga bertugas untuk mengelola kuesioner. Penilaian roti fungsional dan *dadih* via melibatkan tes proksimat, tes hedonik, dan uji hedonik.

Tes hedonik dilakukan melibatkan partisipasi 30 panelis semi-terlatih. Sampel roti fungsional *dadih* dinilai secara individual. Setiap sampel diulang tiga kali untuk meminimalkan kesalahan dan menghitung rata-rata. Panelis diberitahu tentang tujuan penelitian, dan informasi pribadi mereka ditangani dengan tepat. Formulir persetujuan yang diinformasikan disediakan, menjelaskan sifat sukarela partisipasi, hak untuk menarik diri kapan saja, dan memastikan kerahasiaan. Kriteria penilaian hedonik adalah: sangat tidak suka (skor 1), tidak suka (skor 2), netral (skor 3), suka (skor 4), dan sangat suka (skor 5). Analisis data dilakukan dengan menggunakan *computer software*.

Tim pengembangan produk roti fungsional *dadih* secara acak mengembangkan produk pada beberapa

kelompok dengan tiga perlakuan dan dua replikasi. F0 mewakili formula standar, sedangkan perlakuan diterapkan pada F1, F2, dan F3 dengan penambahan masing-masing 10%, 20%, dan 30% tepung komposit. Penelitian diawali dengan analisis nilai biokimia dan gizi di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Andalas. Kandungan gizi roti fungsional *dadih* diuji melalui analisis proksimat, kadar air menggunakan metode *thermogravimetric* atau oven, kadar abu menggunakan metode oven, kadar lemak melalui ekstraksi *Soxhlet*, dan kandungan protein menggunakan nitrogen total atau metode *Kjeldahl*. Kandungan karbohidrat ditentukan oleh *by difference*.

Tim pengembangan produk roti fungsional *dadih* juga secara acak mengembangkan produk dengan tiga perlakuan dengan dua replikasi. F0 mewakili formula standar, sedangkan perlakuan F1, F2, dan F3 masing-masing melibatkan penambahan 10%, 20%, dan 30%. Analisis zat gizi pada *dadih* dilakukan dengan analisis proksimat yang meliputi kadar air, abu, dan lemak melalui ekstraksi *Soxhlet*, kandungan protein melalui nitrogen total atau metode *Kjeldahl*, dan kandungan karbohidrat menggunakan metode *by difference*.

Analisis statistik dengan SPSS versi 26.0 (IBM Corp, Armonk, NY, USA) dilakukan untuk menganalisis $\text{mean} \pm \text{SD}$ untuk variabel kontinu dan persentase untuk variabel kategoris. Uji *GLM Repeated Measures*, dengan tingkat signifikansi 5% ($p\text{-value} < 0,05$), digunakan untuk menilai perbedaan penambahan berat badan. Perbedaan peningkatan berat badan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol dievaluasi menggunakan *independent t-test*, dengan tingkat signifikansi 5% ($p\text{-value} < 0,05$). *Adjusted ANCOVA* digunakan untuk menentukan pengaruh intervensi pada GWG dengan menyesuaikan variabel kovariat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 1), hampir semua ibu hamil berasal dari kelompok etnis Minangkabau. Kebanyakan ibu hamil lulus dari sekolah menengah dan universitas. Sebagian besar bekerja sebagai ibu rumah tangga dan berusia antara 20 – 35 tahun. Usia rata-rata ibu hamil dalam kelompok intervensi adalah $28,5 \pm 4,79$ tahun. Usia tersebut lebih muda dibandingkan dengan ibu hamil yang berada dalam kelompok kontrol, $29,6 \pm 5,63$ tahun. Tabel 1 menunjukkan bahwa hampir setengah dari ibu hamil memiliki tingkat pengetahuan yang sedang dalam hal kesehatan, sementara mayoritas dari mereka memiliki *moderate income* dan sebagian besar anggota keluarganya adalah perokok. Karakteristik sosiodemografis ibu hamil dan distribusi frekuensinya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi frekuensi karakteristik sosio-demografis ibu hamil pada kelompok intervensi dan kontrol di Padang, Indonesia

Karakteristik Responden	Kelompok Intervensi (N=44)		Kelompok Kontrol (N=44)	
	n	%	n	%
Suku Ibu (%)^a				
Minang	40	90,9	42	95,5
Jawa	1	2,3	2	4,5
Lainnya	3	6,8	0	0
Tingkat Pendidikan Ibu (%)^a				
Rendah	3	6,8	5	11,3
Tinggi	41	93,2	39	88,7
Pekerjaan Ibu (%)^a				
Ibu Rumah Tangga	32	72,7	30	68,2
Pegawai Negeri Sipil (PNS)	6	13,6	2	4,5
Pengusaha	2	4,5	6	13,6
Lainnya	4	9,1	6	13,6
Pengetahuan Ibu (%)^a				
Rendah	6	13,6	11	25,0
Sedang	32	72,7	28	63,6
Baik	6	13,6	5	11,4
Penghasilan Keluarga (%)^a				
35,63 sampai 71,26 USD ^c	1	2,3	1	2,3
71,26 sampai 142,54 USD ^c	8	18,2	6	13,6
142,54 sampai 213,78 USD ^c	24	54,5	24	54,5
Lainnya	11	25,0	13	29,5
Anggota Keluarga yang Merokok (%)^a				
Ada	31	70,5	27	61,4
Tidak Ada	13	29,5	17	38,6
Usia Ibu (Tahun) (mean±SD)^b	28,7±4,11		29,3±5,07	
Usia Kehamilan (Minggu) (mean±SD)^b	14,6±4,41		14,1±3,85	

^a) Data disajikan n (%), ^b) Data disajikan mean±SD, ^c) USD 1=Rp 14.033, SD: Standar Deviasi

Asumsi makanan pada kedua kelompok disajikan pada Tabel 2. Kandungan energi, protein, lemak, dan karbohidrat rata-rata dari kelompok intervensi lebih besar daripada kelompok kontrol, tetapi tidak signifikan

secara statistik. Ibu hamil disarankan untuk mematuhi pedoman diet untuk pemenuhan kebutuhan gizi ibu hamil dan janin¹⁹.

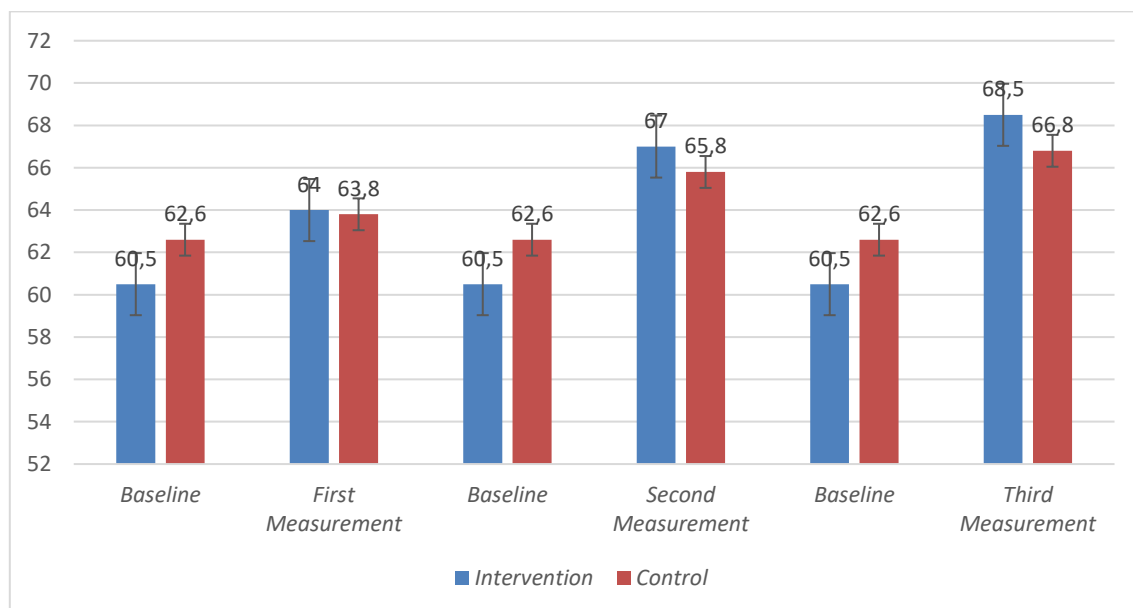
Tabel 2. Analisis konsumsi gizi harian responden ibu hamil dalam kelompok intervensi dan kontrol di Padang, Indonesia

Zat gizi	Intervensi (n=44)		Kontrol (n=44)		p-value ^a
	Mean±SD	%RDA	Mean±SD	%RDA	
Energi (kkal)	1745,6±270,1	68,5	1666,1±226,0	68,0	0,073
Protein (g)	62,9±21,3	89,9	57,7±13,4	82,4	0,096
Lemak (g)	65,3±19,4	96,3	60,2±17,3	96,7	0,135
Karbohidrat (g)	253,7±34,1	63,4	250,0±42,5	65,8	0,098

SD: Standar Deviasi, RDA: Recommended Dietary Allowance, kkal: kilokalori, g: gram, ^a) Mann Whitney test, signifikan pada p-value<0.05

Hasil pengukuran berat pra-intervensi dan intervensi dapat dilihat pada Gambar 7. Rata-rata kenaikan berat badan ibu dalam intervensi adalah 7,3±2,6 kg dan 5,4±3,8 kg pada kelompok kontrol adalah (Tabel 3). Hasil dari *the GLM Repeated Measures* menunjukkan bahwa kenaikan berat badan berbeda di seluruh pengukuran (sebanyak empat kali) di kedua kelompok (Tabel 3). Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan GWG yang signifikan pada kedua kelompok (*p-value*<0,001). Kelompok intervensi mengamati peningkatan berat badan rata-rata sekitar 2 kg lebih dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Status gizi ibu selama kehamilan dapat mempengaruhi tumbuh kembang janin¹⁸. Penambahan berat badan merupakan indikator status gizi ibu. Penelitian ini menemukan peningkatan dan perbedaan GWG yang signifikan antara kedua kelompok (*p-value*<0,001). Manajemen berat badan baik sebelum dan selama kehamilan memiliki dampak besar pada selama kehamilan²⁰. *Outcome* kehamilan yang buruk berhubungan dengan GWG yang suboptimal. Studi Moll et al. (2017) mendapatkan bahwa GWG secara signifikan mempengaruhi berat lahir^{21,22}.



Gambar 7. Berat badan (kg) ibu pada empat titik pengukuran

Tabel 3. Pengaruh roti fungsional *dadih* pada GWG pada kelompok intervensi dan kontrol ibu hamil di Padang, Indonesia

Variabel	Kelompok		Δ	p-value
	Intervensi (n=44)	Kontrol (n=44)		
Berat Badan (kg) ¹				
Pre-Intervensi	62,0±13,0	61,2±15,0		
Pengukuran Pertama (Baseline)	65,2±13,0	62,7±15,0	3,2	
Pengukuran Kedua (Midline)	67,7±12,8	64,8±14,7	2,6	
Pengukuran Ketiga (Endline)	69,3±13,2	66,5±14,3	1,5	
p-value ^a	<0,001*	<0,001*		
GWG (kg) ^{b,1} (Endline - Baseline)	7,3±2,6	5,4±3,8		<0,001*
Adjusted Ancova ^c	(71,0)	(64,8)		<0,001*

kg: kilogram, ¹) Nilai dinyatakan dalam *mean*±SD, ^a) *General Linear Model Repeated Measure*, ^b) *Independent t-test*, ^c) ANCOVA, *) Berbeda secara signifikan antara kelompok perlakuan dan kontrol

Kenaikan berat badan pada kehamilan merupakan faktor utama gizi ibu dan janin²¹. Berdasarkan hasil analisis, berat badan rata-rata pada kelompok intervensi 2 kg lebih besar dibandingkan kelompok kontrol. Pemberian roti fungsional *dadih* membuktikan keberadaan probiotik bermanfaat pada kehamilan. *Dadih* telah terbukti memiliki sejumlah mikroorganisme probiotik yang meningkatkan status gizinya²³. Produk *Dadih* dapat berfungsi sebagai suplemen makanan yang bermanfaat untuk *outcome* kehamilan²⁴. Suplementasi *Dadih* dapat meningkatkan jumlah *L. fermentum* di saluran pencernaan ibu hamil²⁵.

Studi tentang hubungan probiotik dengan GWG pada ibu hamil masih terbatas. Namun, hal ini mungkin berkaitan dengan efek menguntungkan probiotik. Konsumsi probiotik mempengaruhi lingkungan mikroba usus kecil^{26–28}. Selain meningkatkan keanekaragaman mikroba dan jumlah spesies penting untuk mendukung penyerapan gizi yang efektif, mikroba juga dapat berperan dalam penyerapan dan penggunaan gizi makanan yang paling potensial²⁹. Proses pemanfaatan gizi adalah dasar fisiologis utama untuk kesehatan yang optimal. Malnutrisi terjadi ketika gizi yang cukup tidak dapat masuk ke dalam tubuh secara memadai atau tidak

seimbang²⁹.

Penelitian ini menemukan bahwa berat badan rata-rata kelompok intervensi 2 kg lebih besar dari kelompok kontrol. Hal ini dapat disebabkan oleh daya terima roti fungsional *dadih* yang sangat baik pada kelompok intervensi. Temuan penelitian ini konsisten dengan Soltani et al. (2017), yang menemukan bahwa suplementasi *dadih* sesuai untuk ibu hamil dan dapat diterapkan³⁰. Dengan demikian, roti fungsional *dadih* yang telah dimodifikasi dapat memenuhi kebutuhan protein dan energi sehari-hari serta kebutuhan gizi ibu hamil.

Setelah mengontrol usia ibu, BMI pra-kehamilan, dan asupan lemak, GWG secara signifikan berhubungan dengan intervensi roti fungsional. Ada perbedaan penambahan berat badan kehamilan rata-rata 6,2 kg pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol ($p < 0.001$) (Tabel 3). Usia ibu, IMT pra-kehamilan, dan asupan lemak adalah faktor utama yang mempengaruhi penambahan berat badan kehamilan. Studi lain juga menemukan bahwa faktor utama yang mempengaruhi GWG adalah berat badan ibu, usia, dan asupan makanan^{31,32}.

Rata-rata GWG pada kelompok intervensi selama

tiga bulan adalah $7,3 \pm 2,6$ kg. Kenaikan berat badan ini melebihi kenaikan berat badan yang direkomendasikan per minggu atau per bulan. Untuk wanita dengan berat badan kurang dan normal, IOM menyarankan GWG sebanyak 4 pounds, dan untuk wanita yang kelebihan berat badan dan obesitas, GWG 2 pounds³³. Kenaikan berat badan ibu selama hamil, indikator penting untuk hasil kehamilan, ditentukan berdasarkan BMI pra-kehamilan^{8,34}. Kenaikan berat badan ibu selama hamil ditentukan oleh IMT pra-kehamilan. IMT pra-kehamilan dan GWG adalah indikator pertumbuhan janin dan status gizi ibu⁸. Kenaikan berat badan ibu selama hamil juga merupakan faktor risiko yang dapat dikendalikan untuk mencegah *outcome* kehamilan yang buruk³⁵. Sementara itu, menurut Soltani et al. (2017), mayoritas ibu hamil di Sumatera Barat memperoleh berat badan yang lebih sedikit selama kehamilan mereka daripada yang direkomendasikan IOM, terutama mereka yang memiliki IMT normal. Oleh karena itu, sangat penting untuk menciptakan perawatan atau intervensi gizi yang relevan secara budaya yang akan meningkatkan status gizi dan kesehatan ibu dan bayi baru lahir pada komunitas yang memiliki tingkat kematian ibu dan bayi tinggi⁸.

Studi ini mendukung rekomendasi dan pedoman IOM. *Dadih*, makanan lokal Minangkabau yang mengandung probiotik, dapat mendukung dan menjaga status gizi ibu hamil selama kehamilan yang selanjutnya akan mempengaruhi *outcome* kehamilan. Selain itu, pemanfaatan *dadih* memiliki dampak ekonomi yang positif dan memberikan solusi berkelanjutan atas tantangan yang dihadapi ibu dan bayi. Salah satu keterbatasan penelitian ini adalah bahwa profil probiotik wanita hamil tidak diukur. Studi lebih lanjut direkomendasikan untuk menilai profil probiotik untuk memperkirakan efek potensial probiotik pada wanita hamil dan *outcome* kehamilan.

KESIMPULAN

Suplementasi roti fungsional *dadih* selama tiga bulan secara signifikan mempengaruhi GWG. Usia ibu, BMI pra-kehamilan, dan asupan lemak adalah *primary determinants* dari GWG. Dengan demikian, konsumsi produk *dadih* dapat meningkatkan status gizi ibu hamil.

ACKNOWLEDGEMENT

Penelitian ini didukung oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Andalas dengan hibah penelitian T/6/UN.16.17/PP.Pangan-PTU-KRP2GB-Unand/2022. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada ibu hamil yang berpartisipasi dalam penelitian ini, sehingga penelitian telah mencapai tahap penyelesaian jurnal ini.

KONFLIK KEPENTINGAN DAN SUMBER PENDANAAN

Semua penulis tidak memiliki konflik kepentingan dalam artikel ini. Penelitian ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Universitas Andalas dengan hibah penelitian T/6/UN.16.17/PP.Pangan-PTU-KRP2GB-Unand/2022.

KONTRIBUSI PENULIS

HH: konseptualisasi, investigasi, metodologi, supervisi, penulisan–review dan penyuntingan; AA:

metodologi, penulisan–draft asli; FYR: metodologi; analisis formal, penulisan–draft asli; AA: analisis formal, sumber daya; FF: penulisan–draft asli, penulisan *review* dan penyuntingan.

REFERENSI

- 1 Lipoeto NI, Wattanapenpaiboon N, Malik A, Wahlqvist BMedSc ML. The nutrition transition in West Sumatra, Indonesia. *Asia Pac J Clin Nutr* 2004; **13**: 312–316.
- 2 Aji AS, Lipoeto NI, Yusrawati Y, Malik SG, Kusmayanti NA, Susanto I *et al.* Association between pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on pregnancy outcomes: a cohort study in Indonesian pregnant women. *BMC Pregnancy Childbirth* 2022; **22**: 492. <https://doi.org/10.1186/s12884-022-04815-8>.
- 3 Dewey KG. Formulations for Fortified Complementary Foods and Supplements: Review of Successful Products for Improving the Nutritional Status of Infants and Young Children. *Food Nutr Bull* 2009; **30**: S239–S255. <https://doi.org/10.1177/15648265090302S209>.
- 4 Ministry of Health of the Republic of Indonesia. Basic Health Research 2018. Jakarta, 2018.
- 5 Ministry of Health of the Republic of Indonesia. Basic Health Research 2013. Jakarta, 2013.
- 6 Gusnedi G, Fahmida U, Witjaksono F, Nurwidya F, Mansyur M, Djuwita R *et al.* Effectiveness of optimized food-based recommendation promotion to improve nutritional status and lipid profiles among Minangkabau women with dyslipidemia: A cluster-randomized trial. *BMC Public Health* 2022; **22**: 1–12. <https://doi.org/10.1186/S12889-021-12462-5/TABLES/4>.
- 7 Rahmah H (Hasnaini), Nurlinda A (Andi), Kurnaesih E (Een). The Effect of Supplementary Feeding on Body Weight of Pregnant Women Who Have Chronic Energy Deficiency in Indonesia. *Journal of Aafiyah Health Research* 2022; **3**: 44–51. <https://doi.org/10.52103/JAHR.V3I1.947>.
- 8 Soltani H, Lipoeto NI, Fair FJ, Kilner K, Yusrawati Y. Pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain and their effects on pregnancy and birth outcomes: a cohort study in West Sumatra, Indonesia. *BMC Womens Health* 2017; **17**: 102. <https://doi.org/10.1186/s12905-017-0455-2>.
- 9 Viswanathan M, Siega-Riz AM, Moos MK, Deierlein A, Mumford S, Knaack J *et al.* Outcomes of maternal weight gain. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)* 2008; : 1.
- 10 Halkjær SI, de Knecht VE, Lo B, Nilas L, Cortes D, Pedersen AE *et al.* Multistrain Probiotic Increases the Gut Microbiota Diversity in Obese Pregnant Women: Results from a Randomized, Double-Blind Placebo-Controlled Study. *Curr Dev Nutr* 2020; **4**: nzaa095. <https://doi.org/10.1093/cdn/nzaa095>.
- 11 Dhillon P, Singh K, Kaur K. The benefits of probiotic interventions in maternal-fetal health: An appraise review. *PharmaNutrition* 2020; **13**:

100211.
<https://doi.org/10.1016/j.phanu.2020.100211>.
- 12 Sánchez B, Delgado S, Blanco-Míguez A, Lourenço A, Gueimonde M, Margolles A. Probiotics, gut microbiota, and their influence on host health and disease. *Mol Nutr Food Res* 2017; **61**.
<https://doi.org/10.1002/mnfr.201600240>.
- 13 Turjeman S, Collado MC, Koren O. The gut microbiome in pregnancy and pregnancy complications. *Curr Opin Endocr Metab Res* 2021; **18**: 133–138.
<https://doi.org/10.1016/j.COEMR.2021.03.004>.
- 14 Santacruz A, Collado MC, García-Valdés L, Segura MT, Martín-Lagos JA, Anjos T *et al*. Gut microbiota composition is associated with body weight, weight gain and biochemical parameters in pregnant women. *British Journal of Nutrition* 2010; **104**: 83–92.
<https://doi.org/10.1017/S0007114510000176>.
- 15 Santacruz A, Collado MC, García-Valdés L, Segura MT, Martín-Lagos JA, Anjos T *et al*. Gut microbiota composition is associated with body weight, weight gain and biochemical parameters in pregnant women. *British Journal of Nutrition* 2010; **104**: 83–92.
<https://doi.org/10.1017/S0007114510000176>.
- 16 Surono IS. Traditional Indonesian dairy foods. *Asia Pac J Clin Nutr* 2015; **24**: 26–30.
<https://doi.org/10.6133/apjcn.2015.24.s1.05>.
- 17 Putra AA (A), Marlida Y (Y), Khasrad K (Khasrad), Azhike SY (S), Wulandari R (R). Perkembangan dan Usaha Pengembangan *Dadih*: sebuah Review Tentang Susu Fermentasi Tradisional Minangkabau. *Jurnal Peternakan Indonesia* 2011; **13**: 159–170.
<https://doi.org/10.25077/JPI.13.3.159-170.2011>.
- 18 Surono IS, Martono PD, Kameo S, Suradji EW, Koyama H. Effect of probiotic *L. plantarum* IS-10506 and zinc supplementation on humoral immune response and zinc status of Indonesian pre-school children. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology* 2014; **28**: 465–469.
<https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2014.07.009>.
- 19 Hartriyanti Y, Suyoto PS, Muhammad HF, Palupi IR. Nutrient Intake of Pregnant Women in Indonesia: A Review. *Mal J Nutr* 2012; **18**: 113–124.
- 20 Choi H, Lim J-Y, Lim N-K, Ryu HM, Kwak DW, Chung JH *et al*. Impact of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on the risk of maternal and infant pregnancy complications in Korean women. *Int J Obes* 2022; **46**: 59–67. <https://doi.org/10.1038/s41366-021-00946-8>.
- 21 Tela FG, Bezabih AM, Adhanu AK. Effect of pregnancy weight gain on infant birth weight among mothers attending antenatal care from private clinics in Mekelle City, Northern Ethiopia: A facility based follow-up study. *PLoS One* 2019; **14**: e0212424.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212424>.
- 22 Moll U, Olsson H, Landin-Olsson M. Impact of Pregestational Weight and Weight Gain during Pregnancy on Long-Term Risk for Diseases. *PLoS One* 2017; **12**: e0168543.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168543>.
- 23 Venema K, Surono IS. Microbiota composition of *Dadih* - a traditional fermented buffalo milk of West Sumatra. *Lett Appl Microbiol* 2019; **68**: 234–240. <https://doi.org/10.1111/lam.13107>.
- 24 Taufiq Z, Chandra DN, Helmizar H, Lipoeto NI, Hegar B. Micronutrient Content and Total Lactic Acid Bacteria of *Dadih* Pudding as Food Supplementation for Pregnant Women. *Open Access Maced J Med Sci* 2021; **9**: 1149–1155.
<https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.6791>.
- 25 Balqis R, Putra AE, Utama BI, Helmizar H. Pengaruh Pemberian *Dadih* dengan Perubahan Jumlah *Lactobacillus fermentum* Pada Feses Ibu Hamil. *Jurnal Kesehatan Andalas* 2018; **7**: 42. <https://doi.org/10.25077/jka.v7i0.872>.
- 26 Celi P, Cowieson AJ, Fru-Nji F, Steinert RE, Klunter A-M, Verlhac V. Gastrointestinal functionality in animal nutrition and health: New opportunities for sustainable animal production. *Anim Feed Sci Technol* 2017; **234**: 88–100. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.09.012>.
- 27 Collado MC, Surono IS, Meriluoto J, Salminen S. Potential Probiotic Characteristics of *Lactobacillus* and *Enterococcus* Strains Isolated from Traditional *Dadih* Fermented Milk against Pathogen Intestinal Colonization. *J Food Prot* 2007; **70**: 700–705.
<https://doi.org/10.4315/0362-028X-70.3.700>.
- 28 Sánchez B, Delgado S, Blanco-Míguez A, Lourenço A, Gueimonde M, Margolles A. Probiotics, gut microbiota, and their influence on host health and disease. *Mol Nutr Food Res* 2017; **61**.
<https://doi.org/10.1002/mnfr.201600240>.
- 29 Judkins TC, Archer DL, Kramer DC, Solch RJ. Probiotics, Nutrition, and the Small Intestine. *Curr Gastroenterol Rep* 2020; **22**: 2. <https://doi.org/10.1007/s11894-019-0740-3>.
- 30 Soltani H, Fair F, Marvin-Dowle K, Lipoeto NI. The effects of a local dairy food supplement on pregnancy outcomes in Indonesia: A feasibility trial. *Eur J Public Health* 2020; **30**.
<https://doi.org/10.1093/eurpub/ckaa166.924>.
- 31 Ferraro ZM, Barrowman N, Prud'homme D, Walker M, Wen SW, Rodger M *et al*. Excessive gestational weight gain predicts large for gestational age neonates independent of maternal body mass index. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine* 2012; **25**: 538–542.
<https://doi.org/10.3109/14767058.2011.638953>.
- 32 Akgun N, Keskin HL, Ustuner I, Pekcan G, Avsar AF. Factors affecting pregnancy weight gain and relationships with maternal/fetal outcomes in Turkey. *Saudi Med J* 2017; **38**: 503–508. <https://doi.org/10.15537/smj.2017.5.19378>.
- 33 Rasmussen KM, Yaktine AL. Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. *Food and Nutrition Board, Board on Children, Youth and Families, Institute of Medicine, National*

- Research Council: *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines* 2009; : 71–110.
- 34 Sahin ME, Madendag IC. Effect of Gestational Weight Gain on Perinatal Outcomes in Low Risk Pregnancies with Normal Prepregnancy Body Mass Index. *Biomed Res Int* 2019; **2019**: 1–4. <https://doi.org/10.1155/2019/3768601>.
- 35 Sunsaneevitayakul P, Sompagdee N, Dehghan MA-, Talungchit P. Effect of Gestational Weight Gain on Overweight and Obese Pregnant Women. *Siriraj Med J* 2022; **74**: 364–370. <https://doi.org/10.33192/Smj.2022.44>.