

Makanan Ultra-Proses Berperan sebagai Mediator Hubungan Ketahanan Pangan dengan Status Kelebihan Gizi atau Obesitas pada Dewasa: Literature Review

Ultra-Processed Food Can be a Mediator Between Food Security Status and Overweight Or Obesity among Adults: A Literature Review

Farah Faza^{1*}, Unun Fitry Febria Bafani², Idri Iqra Fikha³

¹Department of Nutrition and Health, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

²Department of Nutrition, Faculty of Medicine, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

³Nutrition Science Undergraduate Study Program, STIKes Pekanbaru Medical Center, Riau, Indonesia

INFO ARTIKEL

Received: 11-03-2022

Accepted: 02-06-2022

Published online: 03-03-2023

*Koresponden:

Farah Faza

farah.faza@ui.ac.id



DOI:

10.20473/amnt.v7i1.2023.161-174

Tersedia online:

[https://e-](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)

[journal.unair.ac.id/AMNT](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)

Kata Kunci:

Makanan ultra-proses,
Ketahanan pangan, Status
Kelebihan gizi, Obesitas,
Dewasa

ABSTRAK

Latar Belakang: Konsumsi makanan ultra-proses berkontribusi terhadap 20-85% energi harian. Tingkat konsumsi makanan tersebut dapat dipicu karena faktor ketahanan pangan. Berbagai studi menunjukkan makanan ultra-proses berdampak pada kelebihan berat badan dan obesitas.

Tujuan: Meninjau berbagai Pustaka ilmiah mengenai ketahanan pangan, konsumsi makanan ultra-proses, dan obesitas, serta melihat potensi asosiasi diantara ketiga variable tersebut.

Metode: Tinjauan Pustaka dari berbagai artikel ilmiah mengenai tinjauan ketahanan pangan, konsumsi makanan ultra-proses, dan obesitas, yang dipilih secara sistematis menggunakan diagram alir PRISMA. Artikel ilmiah dikumpulkan menggunakan mesin pencari PubMed, ScienceDirect, dan Scopus dari Desember 2021 hingga Februari 2022. Risiko bias dari setiap artikel terpilih dinilai menggunakan ceklis dari The Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal. Peer review dan diskusi kelompok dilakukan untuk melihat kualitas artikel secara objective menggunakan ceklis STROBE. Pendekatan secara naratif dilakukan untuk menyintesis dan menyimpulkan temuan dari hasil review.

Hasil: Sebanyak 19 artikel dikumpulkan. Hubungan ketahanan pangan dan makanan ultra-proses menunjukkan hasil yang tidak konsisten. Namun, hubungan makanan ultra-proses dengan status kelebihan gizi dan obesitas menunjukkan hasil yang konsisten, yaitu semakin tinggi konsumsi makanan ultra-proses, semakin besar risiko menjadi obesitas. Hubungan ketahanan pangan dan obesitas juga cenderung memiliki hasil yang konsisten, yaitu hubungan negatif ditemukan di negara berpenghasilan tinggi (semakin tidak tahan pangan semakin tinggi makanan ultra-proses), sedangkan hubungan positif dilaporkan dari negara berpenghasilan rendah-menengah. Jalur mediasi dapat melalui dua, yaitu: (1) dewasa rawan pangan mengonsumsi lebih banyak makanan ultra-proses, sehingga memicu kelebihan gizi dan obesitas, atau (2) dewasa tahan pangan mengonsumsi lebih banyak makanan ultra-proses, sehingga meningkatkan potensi kelebihan gizi dan obesitas.

Kesimpulan: Makanan ultra-proses berpotensi sebagai mediator hubungan status ketahanan pangan dengan status kelebihan gizi dan obesitas melalui dua jalur, serta melibatkan berbagai faktor lain seperti faktor sosio-demografi dan psikologi, bantuan social, dan motif pemilihan makanan.

PENDAHULUAN

Obesitas menjadi epidemi global selama empat dekade ketika prevalensinya melonjak hingga 40% di antara orang dewasa di seluruh dunia, menurut *Nutrition Global Report 2020*¹. Selain itu, berat badan berlebih juga meningkat pesat, yang diperkirakan dialami oleh 1,9 miliar orang dewasa baik di negara maju maupun negara berkembang^{1,2}. Laporan tersebut juga menyebutkan bahwa di negara-negara berpenghasilan tinggi dan

menengah ke atas, prevalensi obesitas di kalangan orang dewasa melonjak hingga lima kali lipat dibandingkan di negara berpenghasilan menengah ke bawah¹. Sebagai salah satu negara dengan pendapatan menengah ke bawah, prevalensi gizi lebih di Indonesia adalah 13,6% untuk berat badan berlebih dan 21,8% untuk obesitas pada tahun 2017, sehingga Indonesia menempati urutan ke-4 dengan prevalensi tertinggi di Kawasan Asia Tenggara^{2,3}.

Berat badan berlebih dan obesitas (*overnutrition*) melonjak terutama karena tingginya konsumsi makanan padat energi seperti *ultra-processed food* (UPF) dan aktivitas fisik yang kurang⁴. Di luar kedua faktor langsung tersebut, gizi lebih dipicu oleh proses jangka panjang. Globalisasi, yang ditandai dengan perdagangan bebas, urbanisasi besar-besaran, dan pembangunan ekonomi, membentuk *food environment* modern⁵. Hal ini ditandai dengan meningkatnya industri makanan komersial dan menyebabkan *western supermarkets* menjadi sangat tersedia dan mudah diakses^{5,6}. Lingkungan makanan modern ini menggeser pola diet dari diet tradisional tinggi nutrisi ke pola *western diet*, yang cenderung menjadi makanan padat energi, mengandung gula, lemak jenuh, dan lemak trans dalam jumlah berlebih^{6,7}. Pangan padat energi tersebut umumnya dikenal dengan istilah *ultra-processed food* (UPF), yang umumnya dibuat dari pangan segar dengan zat aditif dan metode pengawetan, diproses dengan teknologi maju dalam pembuatannya untuk meningkatkan karakteristik sensori, umur simpan, dan daya jual⁸. Beberapa contoh produk UPF adalah mie instan, makanan ringan gurih, biskuit dan kerupuk, kue, minuman manis (*sugared-sweet beverages*), keripik, roti kemasan, permen, cokelat, es krim, makanan siap saji, dan makanan siap untuk dipanaskan atau siap makan⁷.

Menanggapi permintaan massa dan konsumsi produk UPF, Monteiro et al (2019) mengembangkan sistem terbaru untuk mengidentifikasi makanan secara tepat berdasarkan prosesnya, khususnya UPF, yaitu sistem klasifikasi makanan NOVA⁷. NOVA (bukan akronim) didukung oleh FAO sebagai alat yang paling sesuai untuk mengidentifikasi konsumsi UPF dalam suatu populasi⁷. NOVA memasukkan semua makanan ke dalam empat kelas: makanan yang tidak diproses atau diproses minimal (*minimally processes food* atau MPF, kelas 1), bahan kuliner olahan (*processed culinary ingredients* atau PCI, kelas 2), makanan olahan (*processed food* atau PF, kelas 3), dan makanan ultra-proses (*ultra-processed food* atau UPF, kelas 4)⁷. Contoh dan detail lainnya tersedia di **Lampiran 1**.

Karena transisi nutrisi masih terjadi di negara berkembang dan maju, banyak penelitian menemukan dampak negatif dari konsumsi UPF pada kesehatan manusia menggunakan NOVA, termasuk berat badan berlebih dan obesitas, diabetes tipe 2, hipertensi, penyakit kardiovaskular, dan kanker^{9,10}. Beberapa penelitian yang dilakukan di negara berkembang, terutama di perkotaan, mengungkapkan bahwa penduduk dewasa mengonsumsi produk UPF 20-40% dari total asupan kalori, terutama dari mie instan, *junk food*, dan minuman-minuman manis^{8,11,12}. Sebuah studi sebelumnya yang dilakukan di Indonesia menemukan bahwa UPF menyumbang sekitar 16% dari total kalori harian, sementara proporsi gula tambahan yang diperoleh dari makanan tersebut sangat berlebihan, 23,3% dari total kalori harian^{12,13}. Oleh karena itu, WHO merekomendasikan untuk membatasi konsumsi gula tambahan hingga <10% dari total asupan kalori harian untuk mengurangi risiko obesitas dan penyakit metabolik⁷. Temuan lain melaporkan bahwa konsumsi UPF lebih besar di negara berpenghasilan tinggi, yang

menyumbang kontribusi energi harian sebesar 33 hingga 85%¹⁴⁻¹⁷.

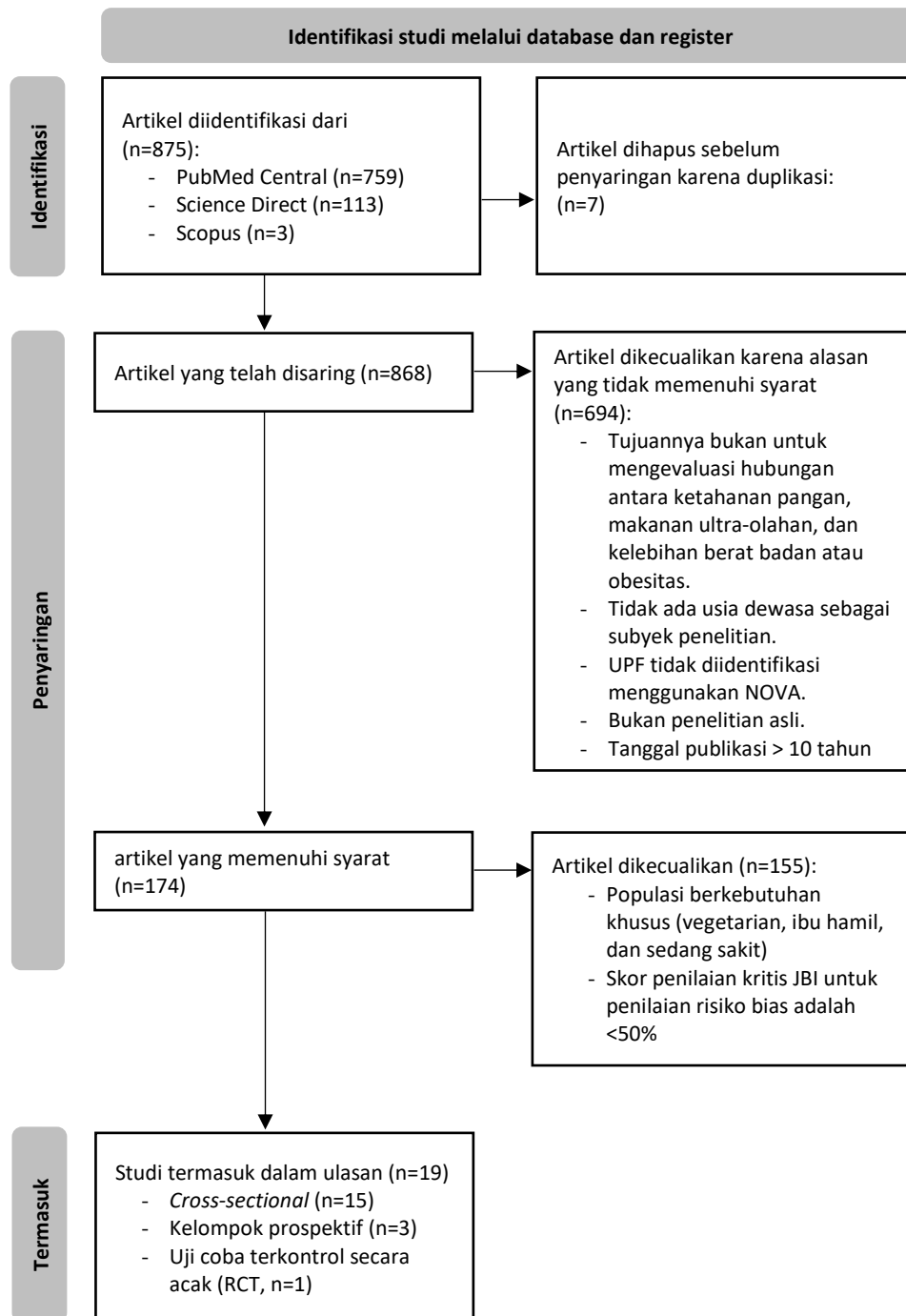
Faktor yang mendorong kontribusi kalori tinggi dari UPF adalah faktor lingkungan, seperti rantai pasok pangan (produksi, penyimpanan dan distribusi, serta ritel dan pasar) dan ketahanan pangan di tingkat masyarakat (aksesibilitas, ketersediaan, dan daya beli), dan faktor individu, termasuk status sosial ekonomi, motif dalam memilih makanan, dan status ketahanan pangan rumah tangga atau individu^{18,19}. Beberapa penelitian menemukan bahwa status ketahanan pangan dapat mempengaruhi asupan energi dari UPF karena pertimbangan preferensi, harga, dan alasan praktis^{6,20,21}. Misalnya, rumah tangga yang memiliki ketahanan pangan baik mengonsumsi makanan yang lebih bergizi karena mereka memiliki daya beli yang baik untuk memilih makanan yang sehat dan bergizi yang cenderung mahal. Sementara itu, rumah tangga rawan pangan memiliki daya beli yang lebih rendah sehingga cenderung memilih makanan yang murah dan mengenyangkan, seperti UPF.

Berdasarkan berbagai penelitian sebelumnya yang telah disebutkan di atas, tingginya konsumsi UPF dapat didorong oleh status ketahanan pangan dan pada akhirnya berdampak negatif pada status gizi, yaitu peningkatan prevalensi berat badan berlebih dan obesitas²²⁻²⁴. Terlihat bahwa konsumsi UPF berpotensi menjadi faktor mediator dalam status ketahanan pangan yang menentukan ketahanan pangan di rumah tangga atau individu terhadap prevalensi berat badan berlebih dan obesitas yang substansial. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meninjau beberapa penelitian yang dipublikasikan yang menilai ketahanan pangan, konsumsi UPF, dan berat badan berlebih atau obesitas dan menemukan kemungkinan hubungan antara ketiga faktor tersebut.

METODE

Proses dan Kriteria Pemilihan Artikel

Metode penelitian ini adalah tinjauan literatur, dimana artikel ilmiah dipilih mengikuti alur diagram PRISMA (*Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-analysis*), dijelaskan pada Gambar 1. Kata kunci dan sistim Logika digital (*Boolean Operators*) menyesuaikan dengan *Medical Subject Heading* (MeSH), (ketahanan pangan atau kerawanan pangan) dan (ultraproses* atau ultra-proses* atau ultra proses*) dan (berat badan berlebih atau obesitas), digunakan untuk mencari data menggunakan tiga mesin pencari yang meliputi PubMed, ScienceDirect, dan Scopus. Jangka waktu publikasi selama sepuluh tahun, dari Januari 2012 hingga Januari 2022, untuk menyesuaikan dengan temuan terbaru. Meski demikian, artikel yang diterbitkan sebelum tahun 2012 juga dimasukkan dalam proses penyaringan untuk meninjau kelayakannya. Data dikumpulkan dari Desember 2021 hingga Februari 2022. Terlepas dari tiga mesin pencari, PROSPERO juga digali untuk mengantisipasi tinjauan literatur yang sama. Publikasi diseleksi berdasarkan judul artikel dan abstrak, dilanjutkan teks lengkap artikel dengan mengikuti kriteria inklusi dan eksklusi pada Tabel 1.



Gambar 1. Diagram Alur Proses Penyaringan Artikel menggunakan Diagram PRISMA

Sistem klasifikasi makanan NOVA mendefinisikan dan mengategorikan makanan tergantung pada sifat dan luasnya pengolahan industri, yaitu MPF, PCI, PF, dan UPF. Rincian tentang bagaimana makanan dikategorikan menggunakan NOVA dijelaskan pada **Lampiran 1**. Penggunaan NOVA untuk mengidentifikasi UPF, seperti yang disebutkan oleh Monteiro et al., (2019)⁷, karena UPF

sulit untuk diidentifikasi dan cenderung salah diklasifikasikan, maka perlu dinilai secara tepat. Menanggapi masalah tersebut, NOVA muncul sebagai metode yang paling dapat diterapkan untuk memeriksa makanan tergantung pada tingkat pemrosesan dan terkait dengan komponen yang harus dikonsumsi secara terbatas, seperti gula, minyak, dan garam.

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi Penyaringan Artikel Ilmiah

Kriteria	
Kriteria inklusi	<ul style="list-style-type: none">• Artikel bertujuan untuk menilai hubungan antara:<ol style="list-style-type: none">a. Ketahanan pangan dan konsumsi UPF; ataub. Konsumsi UPF dan berat badan berlebih atau obesitas; atauc. Ketahanan pangan dan berat badan berlebih atau obesitas.• Dewasa di atas 18 tahun, kecuali jika penelitian melibatkan semua kelompok umur, di negara dan etnis mana pun.• Makanan ultra-proses dalam ulasan ini diidentifikasi dan diklasifikasikan menggunakan sistem klasifikasi makanan NOVA, yang dirinci dalam Lampiran 1.• Penelitian asli diterbitkan dalam jurnal <i>peer-review</i> dari 2012 hingga 2022, dengan teks lengkap bahasa Inggris tersedia.
Kriteria eksklusi	<ul style="list-style-type: none">• Melibatkan subjek berkebutuhan khusus dari populasi orang dewasa. Misalnya, atlet, vegetarian, dan wanita hamil atau menyusui.• Risiko bias skor penilaian kritis adalah <50%, dinilai menggunakan Joanna Briggs Institute (JBI).

Ekstraksi Data dan Penilaian Risiko Bias

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, 875 artikel yang diterbitkan diperoleh dari tiga mesin pencari. Semua artikel (n=875) direkam ke *Mendeley Desktop* versi 1.19.8, dan diduplikat kemudian diperiksa dan dihapus. 868 artikel yang tersisa disaring untuk dinilai kelayakannya berdasarkan kriteria inklusi, sehingga tersisa 174 artikel. Secara berurutan, 155 artikel dikeluarkan karena beberapa alasan yang disebutkan pada Gambar 1. Pada akhirnya, 19 artikel diusulkan untuk ditinjau pada naskah artikel. Semua artikel yang digunakan dalam tinjauan dievaluasi kualitasnya, termasuk risiko bias menggunakan daftar periksa dari The Joanna Briggs Institute (JBI) Critical Appraisal untuk studi *cross-sectional* analitik (8 kriteria harus memenuhi), studi kohort (11 kriteria harus memenuhi), dan uji coba terkontrol secara acak (RCT) (13 kriteria harus sesuai). Skor minimum untuk artikel yang dapat dimasukkan dalam ulasan ini adalah 50%. Narasumber yang bertugas melakukan penilaian adalah dua orang reviewer yang bekerja secara independen.

Sintesis Data

Ulasan ini difokuskan pada tiga bagian. Bagian pertama memaparkan mekanisme ketahanan pangan dan pengaruhnya terhadap konsumsi UPF. Bagian kedua menjelaskan konsumsi UPF dan dampaknya terhadap berat badan berlebih dan obesitas. Bagian ketiga memaparkan mekanisme konsumsi UPF sebagai mediator yang berpotensi mempengaruhi status ketahanan pangan untuk berat badan berlebih dan obesitas. Mempertimbangkan jumlah studi yang terbatas, tetapi terdapat berbagai desain studi, maka tidak ada meta-analisis kuantitatif yang dilakukan. Oleh karena itu, pendekatan sintesis naratif dipilih untuk secara sistematis menyatukan semua temuan di seluruh studi yang disertakan. Karakteristik studi kemudian diklasifikasikan menurut tiga tujuan yang berbeda.

Karakteristik penelitian adalah sebagai berikut: penulis, tanggal publikasi, desain penelitian, negara dimana penelitian dilakukan, periode penelitian, ukuran sampel dan populasi, status ketahanan pangan (alat yang digunakan), paparan UPF (metode diet yang digunakan), dan berat badan berlebih atau obesitas (definisi dan pengumpulan data). Ke-19 artikel tersebut kemudian disusun menjadi tiga bagian berdasarkan tujuan penelitian yang ditentukan, sebagai berikut: (1) tiga

artikel berfokus pada penyelidikan ketahanan pangan dan hubungannya dengan konsumsi UPF, (2) tiga artikel menjelaskan ketahanan pangan terhadap berat badan berlebih atau obesitas, dan (3) 13 artikel bertujuan untuk mengevaluasi peran konsumsi UPF pada berat badan berlebih atau obesitas. *Peer review* dan diskusi kelompok kemudian dilakukan untuk menilai kualitas semua artikel yang dikumpulkan seobjektif mungkin dengan menggunakan STROBE Checklist untuk *cross-sectional*, kohort, dan RCT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Semua artikel ilmiah ditampilkan pada Tabel 2, 3, dan 4. Tabel 2 menyajikan temuan penelitian yang menyelidiki hubungan antara ketahanan pangan dan asupan UPF. Dari ketiganya, dua penelitian dilakukan di Brasil, dan satu penelitian dilakukan di Kanada. Semua penelitian merupakan penelitian survei dengan menggunakan desain *cross-sectional*. Temuan utama menunjukkan tiga pola yang berbeda. Pertama, kerawanan pangan tidak mempengaruhi asupan UPF. Meneliti hubungan antara kerawanan pangan dan konsumsi UPF relevan dan dapat dimodifikasi, tergantung pada karakteristik subjek dan *food environment* di sekitar tempat tinggalnya, terutama aksesibilitas dan kualitas makanan yang ditawarkan²⁰. Kedua, semakin parah kerawanan pangan, semakin sedikit kontribusi energi dari UPF ($p < 0,001$). Kemungkinan penyebabnya terkait dengan pembatasan ekonomi yang menyebabkan rumah tangga rawan pangan memiliki keterbatasan akses terhadap semua jenis makanan, termasuk makanan segar dan UPF²¹. Disebutkan pula bahwa rumah tangga rawan pangan cenderung lebih banyak mengonsumsi pangan daerah atau pangan yang tersedia, yang dipanen dari hasil budidaya di pekarangan belakang, seperti buah-buahan dan sayur-sayuran. Kondisi ini menyebabkan berkurangnya pembelian UPF²¹. Ketiga, semakin parah kerawanan pangan, semakin tinggi kontribusi energi dari UPF ($p = 0,002$ pada anak 1-8 tahun; 0,049 pada anak 9-18 tahun, 0,003 pada wanita dan 0,009 pada pria). Kendala finansial masih menjadi faktor utama yang memungkinkan terkait temuan tersebut. Di beberapa daerah tempat tinggal, makanan sehat seringkali lebih mahal, kurang terjangkau, dan jarang tersedia di rumah tangga rawan pangan^{23,25}. Sebaliknya, makanan instan dan cepat saji yang dikategorikan sebagai UPF

menawarkan harga yang lebih terjangkau, dipasarkan dengan iklan dan promo yang menarik⁶. Meskipun demikian, *food environment* yang tidak sehat dan kendala finansial memengaruhi rumah tangga perkotaan yang rawan pangan karena memiliki preferensi untuk memilih makanan yang kurang sehat seperti UPF²⁵.

Tabel 3 menyajikan 13 artikel yang mengevaluasi pengaruh konsumsi UPF pada berat badan berlebih dan/atau obesitas, dilakukan di Inggris (2 artikel), Brasil (2 artikel), Spanyol (1 artikel), Prancis (2 artikel), Amerika Serikat (2 artikel), Kanada (1 artikel), Malaysia (1 artikel), Australia (1 artikel), dan Korea Selatan (1 makalah). Dari 13 penelitian, tiga penelitian menggunakan rancangan penelitian prospektif kohort, satu penelitian menggunakan RCT, dan sembilan penelitian lainnya menggunakan rancangan *cross-sectional*. Terdapat dua poin hasil temuan utama: (1) asupan energi dari konsumsi UPF tidak mempengaruhi berat badan berlebih atau obesitas dan (2) kalori dari UPF dikaitkan dengan berat badan berlebih atau obesitas, di mana semakin tinggi konsumsi UPF, semakin besar risiko berat badan berlebih

Konsumsi UPF dan Dampaknya terhadap Berat Badan Berlebih atau Obesitas

Berat badan berlebih dan obesitas, sebagaimana dilaporkan oleh WHO, telah ditetapkan sebagai faktor risiko utama penyakit metabolik seperti hipertensi, dislipidemia, diabetes melitus (tipe 2), penyakit kardiovaskular, dan kanker²⁸. Tinjauan naratif dan beberapa tinjauan sistematis juga menemukan temuan yang konsisten di mana kontribusi energi dari UPF dikaitkan dengan berat badan berlebih atau obesitas dan Penyakit Tidak Menular (PTM) seperti penyakit kardiovaskular dan jantung koroner, penyakit serebrovaskular, hipertensi, dan sindrom metabolik¹⁴⁻¹⁷. Meskipun demikian, artikel-artikel tersebut berasal dari studi observasional yang tidak dapat menjelaskan mekanisme yang dapat diterima. Namun, UPF yang ditentukan oleh NOVA dianggap sebagai konsep ilmiah untuk mengevaluasi makanan dalam konteks 'kesehatan', termasuk pola diet dan penentuan kualitas dan kuantitas makanan⁷.

Beberapa mekanisme kemungkinan telah diamati untuk menilai dampak konsumsi UPF pada berat badan berlebih atau obesitas^{29,30}. Mekanisme pertama yang mungkin adalah karakteristik produk UPF yang biasanya

Status Ketahanan Pangan dan Pengaruhnya terhadap Berat Badan Berlebih atau Obesitas

Efek kerawanan pangan terhadap berat badan berlebih atau obesitas dapat dijelaskan melalui berbagai jalur yang kompleks. Tinjauan sistematis menjelaskan beberapa jalur potensial antara ketahanan pangan yang rendah dan obesitas²². Tinjauan tersebut mengasumsikan bahwa orang dewasa dengan ketahanan pangan memiliki asupan makanan yang baik (kualitas dan kuantitas). Oleh karena itu, fokusnya adalah pada orang dewasa yang mengalami rawan pangan. Jalur pertama adalah mengenai alasan utama tingginya konsumsi PF dan UPF

atau obesitas. Odds ratio (OR) atau hazard ratio (HR) dari berat badan berlebih bervariasi, mulai dari 1,11 (95%CI 1,08-1,14) hingga 1,48 (95%CI 1,25-1,76) and rentang obesitas dari 1,09 (95%CI 1,05-1,13) hingga 1,98 (95%CI 1,26-3,12).

Tabel 4 menunjukkan tiga publikasi yang mengevaluasi dampak status ketahanan pangan terhadap tingkat status gizi rumah tangga atau individu, termasuk berat badan berlebih atau obesitas. Semua penelitian menggunakan desain *cross-sectional* dan dilakukan di Vietnam (1 artikel), Lebanon (1 artikel), dan Belanda (1 artikel). Hasil temuan utama yaitu orang dewasa yang mengalami kerawanan pangan memiliki peluang lebih besar untuk berat badan berlebih atau obesitas dibandingkan orang dewasa yang mengalami ketahanan pangan (OR berkisar antara 1,73-2,49). Keterkaitan antara kedua variabel tersebut dipengaruhi oleh kovariat atau mediator yang harus disesuaikan seperti status sosial ekonomi, kondisi kehidupan, dan kualitas makanan^{26,27}.

disertai dengan asupan garam dan kalori yang lebih besar, terutama dari lemak trans dan lemak jenuh serta gula, sedangkan asupan mikronutrien dan serat yang rendah²⁹. Zat aditif yang mengandung UPF tersebut memiliki rasa yang lebih enak untuk dikonsumsi lebih sering, bahkan dalam porsi yang lebih besar³¹. Selanjutnya, konsumsi UPF dalam porsi yang tinggi otomatis akan meningkatkan asupan energi dan berujung pada obesitas serta berkembangnya PTM²⁹⁻³². Mekanisme potensial kedua lebih merujuk pada jalur biokimia, melibatkan bahan tambahan makanan yang biasa digunakan dalam UPF, seperti pengemulsi, monosodium glutamat, dan pewarna makanan³⁰. Hal ini menyebabkan gangguan pembatas mukus usus (*intestinal mucus barrier*), yang akan menghasilkan peradangan kronis, dan mengakibatkan sindrom metabolik^{29,30}. Mengonsumsi pola makan *western diet* (vs. pola makan tradisional), yang ditandai dengan lebih banyak makanan olahan dan UPF, juga dapat meningkatkan konsumsi bahan tambahan pangan, menghasilkan transformasi dalam kombinasi beragam bakteri di usus, dan menghasilkan status metabolisme yang lebih tidak berfungsi^{29,32}.

ditentukan oleh aksesibilitas ekonomi dari makanan tersebut²². Studi ini mengungkapkan hubungan positif antara ketahanan pangan yang rendah dan obesitas, yang lebih mungkin terjadi di lingkungan di mana PF dan UPF komersial memiliki biaya rendah²². Makanan tersebut lebih banyak dikonsumsi oleh individu dengan ketahanan pangan rendah jika harganya lebih murah dan lebih mengenyangkan daripada makanan segar dan bergizi di pasar lokal atau termasuk bantuan makanan. Dengan demikian, ketahanan pangan yang rendah dapat menjadi faktor risiko terjadinya gizi lebih.

Tabel 2. Artikel terpilih dengan hasil mengenai status ketahanan pangan sebagai paparan dan konsumsi makanan ultra olahan (UPF)

Penulis Pertama, Tahun	Desain Penelitian	Negara	Ukuran Sampel, Populasi	Ukuran Paparan	Hasil	Temuan Utama
de Araujo, 2018	Cross-sectional	Brazil	2,817 orang dewasa, ≥ 20 tahun	Brazil Food Insecurity Scale (EBIA)	Konsumsi UPF secara harian dan mingguan	Tidak ada pengaruh kerawanan pangan terhadap konsumsi UPF, bahkan setelah disesuaikan dengan perancu. Rumah tangga rawan pangan cenderung kurang mengkonsumsi sayur dan buah (PR=0,68, 95%IC: 0,58–0,79), dan kacang-kacangan (PR = 0,78, 95%IC: 0,63–0,97).
Schott, 2020	Cross-sectional	Brazil	594 dewasa, ≥ 18 tahun	Brazil Food Insecurity Scale (EBIA)	Konsumsi UPF	Semakin banyak orang dewasa mengalami food-insecure, semakin rendah kalori berkontribusi pada asupan UPF (p <0,001).
Hutchinson, 2021	Cross-sectional	Kanada	15,909 individu, 1 – 64 tahun	The Household Food Security Survey Modul (HFSSM)	Konsumsi UPF	<ul style="list-style-type: none"> • Keparahan kerawanan pangan erat kaitannya dengan % energi dari UPF pada semua kelompok umur (p=0,002 pada anak 1-8 tahun, 0,049 pada anak 9-18 tahun, 0,003 pada wanita, dan 0,009 pada pria). • Proporsi asupan UPF lebih besar dan kualitas makanan lebih buruk pada rumah tangga rawan pangan dibandingkan rumah tangga tahan pangan, terutama pada kelompok dewasa dan anak-anak.

IC: Interval Confidence, MPF: Minimally Processed Food, PR: Prevalence Risk, UPF: Ultra-Processed Food

Tabel 3. Artikel terpilih dengan hasil mengenai Ultra-Processed Food (UPF) sebagai paparan dan berat badan berlebih atau obesitas

Penulis Pertama, Tahun	Desain Penelitian	Negara	Ukuran Sampel, Populasi	Paparan Ukuran konsumsi UPF	Hasil	Temuan Utama
Adams, 2015	Cross-sectional	Britania Raya	2,174 orang dewasa, ≥ 18 tahun	Catatan makan selama 4 hari (A four-day food diary)	<ul style="list-style-type: none"> • Berat badan berlebih 25,0 – 29,9 kg/m² • Obesitas ≥ 30,0 kg/m² 	<ul style="list-style-type: none"> • Asupan PI yang lebih tinggi dikaitkan dengan IMT yang lebih rendah dan penurunan risiko berat badan berlebih dan obesitas (OR 0,97, 95% IC 0,96–0,99). • Kombinasi asupan PI dan MPF yang lebih besar akan menurunkan kemungkinan berat badan berlebih dan obesitas (OR 0,99, 95% IC 0,98–0,99). • Asupan energi MPF atau UPF tidak berhubungan dengan IMT secara signifikan.

Penulis Pertama, Tahun	Desain Penelitian	Negara	Ukuran Sampel, Populasi	Paparan Ukuran konsumsi UPF	Hasil	Temuan Utama
Louzada, 2015	Cross-sectional	Brazil	30.243 individu, ≥ 10 tahun	24 jam <i>food records</i> selama beberapa hari (<i>Multiple days of 24-hour food records</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Dewasa ≥ 20 tahun: 25,0 – 29,9 kg/m² berat badan berlebih, dan ≥ 30,0 kg/m² obesitas Remaja < 20 tahun: Z-skor IMT-untuk-usia dari WHO 	Asupan UPF di kuintil atas (kuintil ke-4) memiliki 0,94 poin IMT yang jauh lebih tinggi (95% IC 0,42–1,47), risiko obesitas yang lebih besar (OR=1,98, 95% IC 1,26–3,12), dan berat badan berlebih (OR=1,26, 95%IC 0,95–1,69) dibandingkan asupan UPF pada kuintil terendah.
Mendonca, 2016	Prospektif kohort	Spanyol	8.451 dewasa, paruh baya	SFFQ, 136 item makanan	<ul style="list-style-type: none"> 25,0 – 29,9 kg/m² berat badan berlebih ≥ 30,0 kg/m² adalah obesitas 	Kuartil tertinggi asupan UPF dikaitkan dengan risiko lebih besar untuk menjadi berat badan berlebih atau obesitas (HR disesuaikan = 1,26, 95% IC 1,10–1,45, p-tren = 0,001) dibandingkan subjek dalam kuartil konsumsi UPF terendah.
Julia, 2018	Cross-sectional	Perancis	74.470 individu, Semua kelompok umur (≤25 - ≥65 tahun)	24 jam <i>food records</i> selama tiga hari (<i>A three-day 24-hour food record</i>)	<ul style="list-style-type: none"> 25,0 – 29,9 kg/m² berat badan berlebih ≥ 30,0 kg/m² adalah obesitas 	<ul style="list-style-type: none"> Asupan UPF yang lebih tinggi terkait dengan prevalensi berat badan berlebih dan obesitas yang lebih besar (p < 0,001). Kontribusi energi UPF tertinggi (kuintil ke-4) memiliki konsumsi buah dan sayuran yang lebih rendah namun jumlah produk manis dan minuman ringan lebih tinggi (p-trend < 0,001).
Juli, 2018	Cross-sectional	Amerika Serikat	15.977 orang dewasa, 20–64 tahun	24 jam <i>food recall</i>	<ul style="list-style-type: none"> IMT: <ul style="list-style-type: none"> 25,0 – 29,9 kg/m² berat badan berlebih ≥ 30,0 kg/m² adalah obesitas Obesitas sentral: <ul style="list-style-type: none"> Pria: LP ≥ 102 cm Wanita: LP ≥ 88 cm 	Konsumsi UPF ≥ 74,2 vs. ≤ 36,5% dari total kalori harian terkait dengan: <ul style="list-style-type: none"> Poin IMT 1,61 lebih tinggi (95% IC 1,11–2,10) LP lebih besar 4,07 cm (95%IC 2,94–5,19) Peluang berat badan berlebih yang lebih besar (OR 1,48, 95%IC 1,25–1,76), obesitas (OR 1,53, 95%IC 1,29–1,81), dan obesitas entral (OR 1,62, 95%IC 1,39–1,89), semua p-tren < 0,001).
Nardoci, 2018	Cross-sectional	Kanada	19.363 orang dewasa, ≥ 18 tahun	24 jam <i>food records</i> selama beberapa hari (<i>Multiple days of 24-hour food records</i>)	<ul style="list-style-type: none"> 25,0 – 29,9 kg/m² berat badan berlebih ≥ 30,0 kg/m² adalah obesitas 	Konsumsi UPF ≥ 32% berada pada kuintil tertinggi (kuintil ke-4) dan cenderung lebih banyak mengalami obesitas dibandingkan kuintil terendah (OR adjusted = 1,32, 95%IC 1,05–1,57).
Kanada, 2018	Prospektif kohort	Brazil	11.827 Dewasa, 35–74 tahun	FFQ, 114 item makanan	<ul style="list-style-type: none"> IMT: <ul style="list-style-type: none"> 25,0 – 29,9 kg/m² berat badan berlebih ≥ 30,0 kg/m² adalah obesitas Obesitas sentral: 	<ul style="list-style-type: none"> Konsumsi UPF pada kuartil keempat terkait dengan risiko insiden berat badan berlebih 20% lebih besar (RR = 1,27, 95%IC 1,07–1,50), risiko insiden obesitas 2% lebih besar (RR = 1,20, 95%IC 0,85–1,21), dan risiko peningkatan lingkaran pinggang 33% lebih tinggi (RR = 1,33, 95% IC 1,12–1,58).

Penulis Pertama, Tahun	Desain Penelitian	Negara	Ukuran Sampel, Populasi	Paparan Ukuran konsumsi UPF	Hasil	Temuan Utama
Hall, 2019	Uji coba terkontrol secara acak	Amerika Serikat	20 Dewasa, 18–50 tahun	Diacak untuk menerima UPF (2 minggu), selanjutnya diikuti dengan diet non-UPF (2 minggu)	<ul style="list-style-type: none"> • Pria: LP \geq 102 cm • Wanita: LP \geq 88 cm 	<ul style="list-style-type: none"> • Asupan UPF > 17,8% dari total energi berkontribusi terhadap 15% kasus peningkatan lingkaran pinggang dan kejadian berat badan berlebih/obesitas.
Ali, 2020	Cross-sectional	Malaysia	167 Dewasa, 18 – 59 tahun	24 jam <i>food recall</i> selama 2 hari (<i>Two days 24-hour food recall</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • 25,0 – 29,9 kg/m² berat badan berlebih • \geq 30,0 kg/m² adalah obesitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Asupan kalori dan perubahan berat badan memiliki korelasi yang kuat ($r=0,8$, $p<0,001$), dengan peserta selama diet UPF mengalami kenaikan berat badan $0,9 \pm 0,3$ kg ($p = 0,009$) dan selama diet non-UPF mengalami penurunan berat badan $0,9 \pm 0,3$ kg ($p = 0,007$). Konsumsi makanan ultra-proses dan status gizi tidak memiliki hubungan yang signifikan ($r = -0,004$, $p = 0,954$).
Raber, 2020	Cross-sectional	Britania Raya	6.143 Dewasa, 19 hingga 96 tahun	Catatan makanan selama beberapa hari (<i>Multiple days of food diary</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • IMT: <ul style="list-style-type: none"> • 25,0 – 29,9 kg/m² berat badan berlebih • \geq 30,0 kg/m² adalah obesitas • Obesitas sentral: <ul style="list-style-type: none"> • Pria: LP \geq 102 cm • Wanita: LP \geq 88 cm 	<ul style="list-style-type: none"> • Asupan kalori yang lebih besar dari UPF terkait dengan 1,66 poin IMT yang lebih besar (95% IC 0,96–2,36) dan 3,56 poin LP (95% IC 1,79–5,33), dan risiko obesitas 90% lebih besar (OR = 1,90, 95%IC 1,39–2,61), dibandingkan konsumsi UPF terendah. • Peningkatan 10% asupan UPF berpengaruh terhadap peningkatan IMT 0,38 kg/m² (95%IC 0,20–0,55), peningkatan LP 0,87 cm (95%IC 0,40–1,33) dan risiko obesitas 18% lebih besar (OR = 1,18, 95% IC 1.08–1.28).
Machado, 2020	Cross-sectional	Australia	7.411 orang dewasa, \geq 20 tahun	24 jam <i>food recall</i> selama dua hari tidak berturut-turut (<i>Two non-consecutive days of 24-hour food recalls</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • IMT: <ul style="list-style-type: none"> • 25,0 – 29,9 kg/m² berat badan berlebih • \geq 30,0 kg/m² adalah obesitas • Obesitas sentral: <ul style="list-style-type: none"> • Pria: LP \geq 102 cm • Wanita: LP \geq 88 cm 	<ul style="list-style-type: none"> • Dibandingkan dengan kuintil pertama asupan UPF, kuintil ke-4 memiliki IMT 0,97 poin yang secara signifikan lebih tinggi (95% IC 0,42–1,51), lebih tinggi 1,92 poin LP (95% IC 0,57–3,27), kemungkinan lebih tinggi untuk obesitas (OR = 1,61; 95%IC 1,27–2,04), dan obesitas sentral (OR = 1,38; 95%IC 1,10–1,72).
Belay, 2020	Prospektif kohort	Perancis	110.260 orang dewasa, \geq 18 tahun	24 jam <i>food recall</i> selama tiga hari tidak berturut-turut berbasis web	<ul style="list-style-type: none"> • 25,0 – 29,9 kg/m² berat badan berlebih • \geq 30,0 kg/m² adalah obesitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Risiko berat badan berlebih yang lebih tinggi dicatat untuk setiap peningkatan 10% asupan UPF (HR = 1,11, 95% IC 1,08–1,14) dan obesitas (HR = 1,09, 95% IC 1,05–1,13).
Sung, 2021	Cross-sectional	Korea Selatan	7.364 dewasa, 19 hingga 64 tahun	Konsumsi UPF, dinilai menggunakan 24 jam <i>food recall</i>	<ul style="list-style-type: none"> • IMT: <ul style="list-style-type: none"> • 25,0 – 29,9 kg/m² berat badan berlebih 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsumsi UPF pada kuintil tertinggi memiliki IMT lebih tinggi 0,61 kg/m² ($p = 0,0047$), LP lebih tinggi 1,34 cm ($p = 0,0146$), risiko obesitas 51% lebih besar (OR = 1,51, 95%IC

Penulis Pertama, Tahun	Desain Penelitian	Negara	Ukuran Sampel, Populasi	Paparan Ukuran konsumsi UPF	Hasil	Temuan Utama
					<ul style="list-style-type: none"> • $\geq 30,0$ kg/m² adalah obesitas • Obesitas sentral: <ul style="list-style-type: none"> • Pria: LP ≥ 102 cm • Wanita: LP ≥ 88 cm 	1,14–1,99), dan kemungkinan obesitas sentral 64% lebih tinggi (OR = 1,64, 95% IC 1,24–2,16) daripada kuartil terendah di antara wanita. Namun, tidak ada asosiasi yang ditemukan pada pria.

IMT: Indeks Massa Tubuh (kg/m²), FFQ: *Food Frequency Questionnaire*, HR: *Hazard Ratio*, IC: *Interval Confidence*, MPF: *Minimally Processed Food*, OR: *Odds Ratio*, SFFQ: *Semi-quantitative Food Frequency Questionnaire*, UPF: *Ultra-Processed Food*, LP: *Lingkar Pinggang* (cm).

Tabel 4. Artikel terpilih dengan hasil mengenai status ketahanan pangan sebagai paparan dan berat badan berlebih atau obesitas

Penulis Pertama, Tahun	Desain Studi	Negara	Ukuran Sampel, Populasi Studi	Ukuran Paparan	Hasil	Temuan Utama
Vuong, 2015	<i>Cross-sectional</i>	Vietnam	250 orang dewasa, ≥ 18 tahun	15 item Latin American and Caribbean Household Food Security Scale (ELCSA)	<ul style="list-style-type: none"> • Berat badan berlebih 25,0 – 29,9 kg/m² • Obesitas $\geq 30,0$ kg/m² 	Status ketahanan pangan tidak berhubungan dengan berat badan ($p=0,40$).
Joma, 2017	<i>Cross-sectional</i>	Libanon	378 ibu dari anak berumur < 18 tahun	Arabic-translated Household Food Insecurity Access Scale (HFIAS)	Obesitas $\geq 30,0$ kg/m ² dan Obesitas sentral: LP ≥ 80 cm	Setelah disesuaikan dengan korelasi sosio-ekonomi, ibu yang mengalami rawan pangan memiliki kemungkinan obesitas 1,73 kali lebih besar (95% IC 1,02–2,92) dibandingkan ibu yang memiliki ketahanan pangan.
Velde, 2020	<i>Cross-sectional</i>	Belanda	250 orang dewasa, ≥ 18 tahun	18-item United States Department of Agriculture Household Food Security Survey Module (USDA HFSSM)	<ul style="list-style-type: none"> • Berat badan berlebih 25,0 – 29,9 kg/m² • Obesitas $\geq 30,0$ kg/m² 	<ul style="list-style-type: none"> • Orang dewasa yang mengalami kerawanan pangan memiliki peluang 2,49 lebih besar untuk mengalami obesitas (95% IC 1,16–5,33) dalam model yang tidak disesuaikan dibandingkan dengan rekannya. • Situasi hidup, kualitas diet, dan status merokok sebagian memediasi hubungan antara kerawanan pangan dan obesitas (proporsi dimediasi: 15,4%, –18,6%, dan –15,8%, masing-masing).

IC: *Interval Confidence*, OR: *Odds Ratio*, LP: *Lingkar Pinggang* (cm)

Jalur kedua menjelaskan dua jalur yang menunjukkan kuantitas dan keragaman konsumsi makanan terkait dengan obesitas pada individu dengan ketahanan pangan rendah²². Pertama, perubahan keragaman pola makan menyebabkan kenaikan berat badan karena individu dengan ketahanan pangan yang rendah cenderung mengganti makanan bergizi, yang relatif mahal, dengan makanan yang lebih murah dan padat energi yang lebih mengenyangkan. Hubungan linier juga ditunjukkan ketika ketahanan pangan memburuk, skor keragaman makanan juga akan menurun. Kedua, karena variasi pola makan, individu dengan ketahanan pangan yang rendah mungkin mengalami adaptasi metabolik, yang menyebabkan timbunan lemak tubuh lebih tinggi²².

Jalur ketiga menjelaskan pemilihan dan distribusi makanan antar pribadi²². Tingginya permintaan pangan padat energi memicu masifnya distribusi PF dan UPF di pasar. Hal tersebut membentuk lingkungan obesogenik dan konsumsi energi yang berlebihan. Namun, terdapat hubungan negatif antara ketahanan pangan yang rendah dengan obesitas, terutama pada orang dewasa yang relatif "konservatif" dan mempertahankan konsumsi makanan tradisional (makanan segar)²². Hal ini menghasilkan proporsi konsumsi PF dan UPF yang lebih rendah. Jalur terakhir adalah aktivitas fisik yang kurang yang mungkin berkontribusi pada hubungan positif antara ketahanan pangan yang rendah dan obesitas²². Hal tersebut mungkin terjadi karena individu dengan ketahanan pangan rendah menghabiskan lebih sedikit waktu untuk melakukan aktivitas fisik di waktu senggang mereka.

Ultra-Processed Food sebagai Mediator Potensial Status Ketahanan Pangan dan Berat Badan Berlebih atau Obesitas

Secara umum, terdapat dua jalur potensi dimana asupan UPF dapat menjadi mediator antara berat badan berlebih dan obesitas. Pertama, orang dewasa dengan ketahanan pangan yang baik cenderung mengonsumsi energi lebih tinggi dari UPF, sehingga berat badannya bertambah. Pola tersebut mungkin terjadi di banyak negara berpenghasilan rendah hingga menengah. Kedua, orang dewasa yang rawan pangan cenderung mengonsumsi energi lebih tinggi dari UPF, yang memengaruhi penambahan berat badan. Pola ini sebagian besar diamati di banyak negara berpenghasilan tinggi. Namun dalam kerangka kerja yang lebih kompleks, beberapa faktor pendorong menentukan tingginya konsumsi UPF dari status ketahanan pangan.

Salah satu faktor pendorong adalah kemudahan akses ke pasar modern dan basah, keterjangkauan harga UPF, dan motif pemilihan makanan oleh orang dewasa, seperti kenyamanan, kesehatan, praktis, dan lain-lain^{6,33}. Seperti yang disebutkan dalam beberapa penelitian, modernisasi di pasar dan toko makanan didominasi oleh produk PF dan UPF, dijual dengan beberapa pemasaran yang menarik terkait harga dan kemasan^{5,6}. Namun, sebuah penelitian melaporkan bahwa kontribusi energi dari UPF di kalangan orang dewasa Jakarta kurang dari seperlima dari total asupan energi¹². Oleh karena itu, banyak faktor lain yang juga harus menjadi perantara status ketahanan pangan terhadap berat badan berlebih

atau obesitas^{20,26,33,34}. Hasil studi tersebut didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa total skor kualitas diet bukan menjadi perantara hubungan antara status kerawanan pangan terhadap obesitas, bahkan setelah dilakukan penyesuaian dengan kovariat²⁰. Temuan-temuan tersebut memperkuat teori bahwa peran asupan makanan dalam menjadi perantara antara ketahanan pangan dan gizi lebih hanya merupakan mediator parsial, dan memungkinkannya faktor non-diet lainnya juga berpengaruh.

Kedua, faktor sosiodemografi yaitu jenis kelamin, usia, status perkawinan, dan kondisi tempat tinggal³⁴. Mengenai perbedaan gender, beberapa peneliti mengatakan bahwa kelompok rawan pangan memiliki prevalensi obesitas yang lebih besar, yang lebih banyak terlihat pada wanita menikah^{20,33,34}. Temuan tersebut dapat dikaitkan dengan keibuan, terkait dengan peran ibu dalam komunitas atau masyarakat untuk memberi makan keluarga terlebih dahulu. Wanita rawan pangan, terutama ibu, mungkin mengadopsi mekanisme koping yang tidak sehat untuk melindungi anak dan keluarga mereka, yang dapat meningkatkan risiko berat badan tidak seimbang^{20,33,34}. Ketiga, faktor psikologis seperti persepsi stres, *binge eating*, dan motif dalam memilih makanan, terutama pada wanita dewasa, juga berperan sebagai mediator berat badan berlebih dan obesitas.^{20,35}

Keempat, peran perlindungan sosial dalam menjadi perantara status ketahanan pangan terhadap overweight atau obesitas ditentukan oleh dua faktor. Pertama dominasi pangan padat energi pada *in-kind foods*, dan kedua bantuan tunai yang mempengaruhi motif pilihan pangan masyarakat dan berujung pada konsumsi pangan yang kurang sehat^{36,37}. Sebuah studi RCT membedakan efek dari makanan dalam bentuk barang dan transfer uang tunai pada orang dewasa yang rawan pangan³⁶. Temuan utama studi tersebut adalah bahwa kelompok sembako cenderung memiliki kalori lebih besar daripada kelompok bantuan tunai. Hal ini wajar karena *komponen in-kind food* umumnya didominasi oleh PF dan UPF, seperti minyak sawit, kecap dan saus sambal, mi instan, ikan kaleng, kornet, teh instan, dan susu kental manis³⁶. Meskipun penelitian yang menyelidiki efek *in-kind foods* terhadap konsumsi UPF dan status gizi masih terbatas, laporan sebelumnya merekomendasikan untuk mengganti makanan tinggi lemak jenuh, gula, dan garam dengan komoditas yang diperkaya zat gizi mikro.⁶ Di sisi lain, kelompok bantuan tunai memiliki kualitas makanan yang lebih baik melalui peningkatan konsumsi buah, sayur, telur, susu, dan susu³⁶. Temuan sebaliknya ditemukan dalam studi kohort lain, di mana penerima transfer tunai cenderung memiliki peluang lebih besar untuk mengalami obesitas setelah empat tahun ditindaklanjuti³⁷. Tidak terkait dengan UPF, namun sebagian besar penerima transfer tunai menggunakan uang tersebut untuk membeli sembako dalam jumlah besar dan mengonsumsi makanan tersebut dalam porsi yang lebih besar³⁷.

Penilaian status ketahanan pangan terhadap berat badan berlebih melibatkan aspek yang lebih luas. Melalui berbagai desain penelitian, menunjukkan temuan yang konsisten bahwa UPF memiliki hubungan yang kuat dengan berat badan berlebih atau obesitas. Namun, karakteristik masyarakat yang heterogen,

bantuan sosial, *food environment*, motif pemilihan pangan, dan faktor lainnya juga memiliki peran yang berbeda sebagai mediator antara status ketahanan pangan dan gizi lebih. Terakhir, kami memberikan rekomendasi kepada masyarakat, akademisi, peneliti, promotor kesehatan, dan pembuat kebijakan. Pertama, orang dewasa harus mempunyai kesadaran untuk membaca label makanan sebelum membeli atau mengonsumsi produk UPF, terutama kandungan kalori, gula tambahan, dan lemak total, termasuk lemak jenuh dan lemak trans. Yang kedua adalah memulai dan mendorong praktik gaya hidup sehat di luar aktivitas fisik dan asupan makanan yang lebih sehat. Misalnya, keterampilan individu dalam memilih makanan yang terjangkau namun bergizi, menyiapkan makanan rumahan yang lebih sehat, dan membaca label makanan, khususnya untuk produk UPF melalui berbagai media sosial termasuk pendidikan video, webinar, atau kelas kesehatan. Ketiga, mengembangkan dan memperluas diversifikasi pangan untuk mempromosikan pola makan yang beragam dan seimbang serta meminimalkan risiko kerawanan pangan di antara individu atau rumah tangga.

Bagaimanapun, kekuatan dan keterbatasan ditemukan dalam ulasan ini. Menurut pandangan kami, tinjauan literatur ini merupakan tinjauan pertama dalam mengamati konsumsi UPF sebagai mediator potensial status ketahanan pangan terhadap berat badan berlebih atau obesitas di kalangan orang dewasa. Kedua, artikel yang terlibat dalam tinjauan ini terdiri dari berbagai desain studi, mulai dari desain *cross-sectional*, prospektif kohort hingga RCT, dan dilakukan di berbagai negara maju dan berkembang. Namun, keterbatasan ulasan ini adalah banyak publikasi ditemukan menggunakan data sekunder, yang hanya memiliki data asupan makanan yang terbatas. Misalnya, penggunaan food recall 24 jam non-multiple diperhitungkan untuk data asupan makanan tidak mewakili asupan kebiasaan. Kedua, sebagian besar penelitian yang terlibat dalam tinjauan ini berasal dari negara-negara Barat karena penelitian dari negara-negara berkembang masih terbatas. Dengan demikian, agak sulit untuk menggeneralisasi temuan, terutama untuk negara-negara berkembang.

KESIMPULAN

Secara umum, asupan UPF ditemukan secara konsisten terkait dengan kemungkinan obesitas yang lebih tinggi di negara maju dan berkembang. Selain itu, hubungan antara ketahanan pangan dan berat badan berlebih atau obesitas cenderung konsisten, sedangkan orang dewasa yang rawan pangan cenderung memiliki kemungkinan obesitas yang lebih tinggi daripada orang dewasa yang aman pangan. Terkait temuan tersebut, konsumsi UPF diindikasikan sebagai mediator potensial untuk status ketahanan pangan dan status gizi (berat badan berlebih atau obesitas). Kami memiliki beberapa saran untuk penelitian selanjutnya agar melakukan penelitian dengan menggunakan data aktual dengan desain penelitian yang dapat menjelaskan kausalitas peran asupan UPF dalam memediasi keterkaitan ketahanan pangan dengan overweight dan obesitas. Kedua, akan lebih baik untuk melakukan ulasan sistematis dan meta analisis untuk memeriksa efek

konsumsi UPF pada berat badan berlebih dan obesitas pada semua kelompok umur.

ACKNOWLEDGEMENT

Kami berterima kasih kepada seluruh penulis artikel sebelumnya, termasuk dalam ulasan ini, untuk melakukan penelitian yang komprehensif dan sangat baik, sehingga temuan yang diperoleh dapat memperkaya referensi dalam topik ketahanan pangan, konsumsi UPF, dan dampak kesehatan.

Konflik Kepentingan dan Sumber Pendanaan

Artikel ini telah direview oleh semua penulis sebelum disubmit ke sistim jurnal Amerta Nutrition. Semua penulis menyatakan bahwa dalam review literatur dan proses penulisan artikel ini tidak ada konflik kepentingan apapun dan tidak menggunakan pendanaan dalam proses pengumpulan data.

REFERENSI

1. Development Initiatives. *Global Nutrition Report. 2020 Global Nutrition Report: Action on Equity to End Malnutrition* (2020).
2. Mbuya, N. V., Osornprasop, S. & David, C. *Addressing the Double Burden of Malnutrition in ASEAN. Addressing the Double Burden of Malnutrition in ASEAN* (2019) doi:10.1596/33142.
3. Ministry of Health of Indonesia. *Indonesia Basic Health Survey*. (2018).
4. Rachmi, C. N., Li, M. & Baur, L. A. Overweight and Obesity in Indonesia: Prevalence and Risk Factors: A Literature Review. *Public Health* **7**, 20–29 (2017).
5. Vermeulen, S., Wellesley, L., Airey, S. & Singh, S. *Healthy Diets from Sustainable Production : Indonesia Healthy Diets from Sustainable Production : Indonesia*. (2019).
6. Demmler, K. M., Klasen, S., Nzuma, J. M. & Qaim, M. Supermarket Purchase Contributes to Nutrition-Related Non-Communicable Diseases in Urban Kenya. *PLoS One* **12**, 1–18 (2017).
7. Monteiro, C. A., Cannon, G., Lawrence, M., Costa-Louzada, M. & Machado, P. *Ultra-processed Foods, Diet Quality, and Health Using the NOVA Classification System*. (2019).
8. Laura, M. *et al.* Consumption of Ultra-Processed Foods and Obesity in Brazilian Adolescents and Adults. *Prev. Med. (Baltim)*. **81**, 9–15 (2015).
9. Elizabeth, L., Machado, P., Zinocker, M. & Et, A. Ultra-processed Food And Health Outcomes: A Narrative Review. *Nutrients* **12**, 1–33 (2020).
10. Chen, X. *et al.* Consumption of Ultra-Processed Foods and Health Outcomes: A Systematic Review of Epidemiological Studies (Consumo de alimentos ultraprocesados e resultados para a saúde: uma revisão sistemática de estudos epidemiológicos). *Nutr. J.* **19**, 1–10 (2020).
11. Alia, W. S. Energy Contribution of NOVA Food Groups and Sociodemographic Determinants of Ultra-Processed Groups Among Adults in Terengganu, Malaysia. *Food Res.* **3**, 640–648 (2019).
12. Setyowati, D., Andarwulan, N. & Giriwono, P. E.

- Processed and Ultraprocessed Food Consumption Pattern in The Jakarta Individual Food Consumption Survey 2014. *Asia Pac J Clin Nutr* **27**, 840–847 (2018).
13. Andarwulan, N. *et al.* Food Consumption Pattern and The Intake of Sugar, Salt, And Fat in the South Jakarta City—Indonesia. *Nutrients* **13**, 1–19 (2021).
 14. Juul, F., Martinez-Steele, E., Parekh, N., Monteiro, C. A. & Chang, V. W. Ultra-processed Food Consumption and Excess Weight Among US Adults. *Br. J. Nutr.* **120**, 90–100 (2018).
 15. Julia, C. *et al.* Contribution of Ultra-Processed Foods in The Diet of Adults from the French NutriNet-Santé study. *Public Health Nutr.* **21**, 27–37 (2017).
 16. Rauber, F. *et al.* Ultra-processed Food Consumption and Chronic Non-Communicable Diseases-Related Dietary Nutrient Profile in the UK (2008–2014). *Nutrients* **10**, 1–13 (2018).
 17. Marino, M. *et al.* A Systematic Review of Worldwide Consumption of Ultra-Processed Foods: Findings and Criticisms. *Nutrients* vol. 13 1–28 (MDPI, 2021).
 18. Atkins, M. *et al.* Integrating Fish, Roots, Tubers and Bananas in Food Systems: Opportunities and Constraints. (2020).
 19. Charlton, K. E. Food Security, Food Systems and Food Sovereignty in the 21st Century: A New Paradigm Required to Meet Sustainable Development Goals. *Nutr. Diet.* **73**, 3–12 (2016).
 20. Araújo, M. L. de, Mendonça, R. de D., Lopes Filho, J. D. & Lopes, A. C. S. Association between Food Insecurity and Food Intake. *Nutrition* **54**, 54–59 (2018).
 21. Schott, E., Priore, S. E., Ribeiro, A. Q., Rezende, F. A. C. & do Carmo Castro Franceschini, S. Food Availability And Food Insecurity in Households in The State of Tocantins, Northern Brazil. *Rev. Nutr.* **33**, 1–12 (2020).
 22. Farrell, P. *et al.* How Food Insecurity Could Lead to Obesity in Lmics When Not Enough is Too Much : A Realist Review of How Food Insecurity Could Lead to Obesity in Low- And Middle-Income Countries. *Health Promot. Int.* **33**, 812–826 (2018).
 23. Pei, C. S., Appannah, G. & Sulaiman, N. Household Food Insecurity, Diet Quality, and Weight Status among Indigenous Women (Mah Meri) in Peninsular Malaysia. *Nutr. Res. Pract.* **12**, 135–142 (2018).
 24. Askari, M., Heshmati, J., Shahinfar, H., Tripathi, N. & Daneshzad, E. Ultra-processed Food and The Risk of Overweight and Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies. *Int. J. Obes.* **44**, 2080–2091 (2020).
 25. Hutchinson, J. & Tarasuk, V. The Relationship between Diet Quality and the Severity of Household Food Insecurity in Canada. *Public Health Nutr.* 1–14 (2021) doi:10.1017/S1368980021004031.
 26. Van Der Velde, L. A. *et al.* Exploring Food Insecurity and Obesity in Dutch Disadvantaged Neighborhoods: A Cross-sectional Mediation Analysis. *BMC Public Health* **20**, 1–11 (2020).
 27. Jomaa, L., Naja, F., Cheaib, R. & Hwalla, N. Household Food Insecurity is Associated with A Higher Burden of Obesity and Risk of Dietary Inadequacies among Mothers in Beirut, Lebanon. *BMC Public Health* **17**, 1–14 (2017).
 28. World Health Organization. Obesity and Overweight. *SpringerReference* (2012) doi:10.1007/springerreference_223608.
 29. Canhada, S. L. *et al.* Ultra-Processed Foods, Incident Overweight and Obesity, and Longitudinal Changes in Weight and Waist Circumference: The Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Public Health Nutr.* **23**, 1076–1086 (2020).
 30. Mendonc, R. D. D. *et al.* Ultraprocessed Food Consumption and Risk of Overweight and Obesity: The University of Navarra Follow-Up (SUN) Cohort study. *Am J Clin Nutr* **104**, 1433–1440 (2016).
 31. Hall, K. D. *et al.* Ultra-processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain : An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. *Cell Metab.* **30**, 67-77.e3 (2019).
 32. Beslay, M. *et al.* Ultra-processed Food Intake in Association with BMI Change and Risk of Overweight and Obesity: A Prospective Analysis of the French NutriNet-Santé Cohort. *PLoS Med.* **17**, 1–19 (2020).
 33. Sato, P. D. M. *et al.* Signs and Strategies to Deal with Food Insecurity and Consumption of Ultra-processed Foods among Amazonian Mothers. *Glob. Public Health* **1692**, 1–15 (2020).
 34. Dinsa, G. D., Goryakin, Y., Fumagalli, E. & Suhrcke, M. Obesity and Socioeconomic Status in Developing Countries: A Systematic Review. *Obes. Rev.* **13**, 1067–1079 (2012).
 35. Franklin, B. *et al.* Exploring Mediators of Food Insecurity and Obesity: A Review of Recent Literature. *J. Community Health* **37**, 253–264 (2012).
 36. Hidrobo, M., Hoddinott, J., Peterman, A., Margolies, A. & Moreira, V. Cash, Food, or Vouchers? Evidence from a Randomized Experiment in Northern Ecuador. *J. Dev. Econ.* **107**, 144–156 (2014).
 37. Forde, I., Chandola, T., Garcia, S., Marmot, M. G. & Attanasio, O. The Impact of Cash Transfers to Poor Women in Colombia on BMI and Obesity: Prospective cohort study. *Int. J. Obes.* **36**, 1209–1214 (2012).

Lampiran**1. Makanan yang Tidak Diproses atau Diproses Minimal (*Minimally Processed Food* atau MPF, Grup 1)****Makanan yang tidak diproses**

Bagian makanan yang dapat dimakan dari tumbuhan (buah, biji, daun, batang, akar, umbi) atau hewan (otot, lemak, telur, susu), dan jamur, alga, asal diperoleh langsung dari alam atau setelah dipisahkan dari alam.

Makanan dengan proses minimal

Makanan yang tidak diproses diubah oleh proses industri seperti penghilangan bagian yang tidak dapat dimakan atau bagian yang tidak diinginkan, pengeringan, bubuk, pemerasan, penghancuran, penggilingan, fraksinasi, pengukusan, *poaching*, perebusan, pemanggangan, pasteurisasi, pendinginan, pembekuan, penempatan dalam wadah, pengemasan vakum, non-fermentasi alkohol, dan metode lain yang tidak menambahkan garam, gula, minyak atau lemak atau zat makanan lain ke dalam makanan aslinya.

Contoh

- Buah-buahan segar, diperas, didinginkan, dibekukan, atau dikeringkan, serta biji-bijian dan umbi-umbian seperti beras merah, nasi putih, tongkol atau biji jagung, beri gandum, atau biji-bijian
- Legum seperti buncis, lentil, dan buncis
- Akar dan umbi bertepung seperti kentang, ubi jalar, dan singkong
- Jamur seperti jamur segar atau kering
- Telur segar, bubuk, dingin, atau beku, daging, unggas, ikan, dan makanan laut
- Jus buah atau sayuran segar atau pasteurisasi (tanpa tambahan gula atau perasa)
- Susu segar, bubuk, atau pasteurisasi, yogurt tawar, teh, kopi, dan air minum (tanpa tambahan gula, pemanis, atau perasa)
- Bubur jagung, serpih, atau tepung yang terbuat dari jagung, gandum, oat, atau singkong
- Herbal dan rempah-rempah yang digunakan dalam olahan kuliner, seperti thyme, oregano, mint, merica, cengkeh, dan kayu manis, utuh atau bubuk, segar atau kering
- Makanan yang terdiri dari dua atau lebih item dalam kelompok ini, seperti: (1) buah-buahan kering campur, granola yang terbuat dari sereal, kacang-kacangan, dan buah kering tanpa tambahan gula, madu, atau minyak; (2) gandum atau tepung jagung yang diperkaya dengan zat besi dan asam folat.

2. Bahan Kuliner Olahan (*Processed Culinary Ingredients* atau PCI, Kelompok 2)

Zat yang diperoleh langsung dari makanan atau alam kelompok satu melalui proses industri seperti pengepresan, sentrifugasi, pemurnian, ekstraksi, atau penambangan. Zat yang digunakan untuk menyiapkan, membumbui, dan memasak makanan kelompok 1.

Contoh

- Minyak nabati dihancurkan dari biji, kacang-kacangan, atau buah
- Mentega dan lemak babi diperoleh dari susu dan babi
- Gula dan tetes tebu diperoleh dari tebu atau bit; madu diekstraksi dari sisir dan sirup dari pohon maple
- Pati diekstraksi dari jagung dan tanaman lainnya
- Produk yang terdiri dari kelompok 2, seperti mentega asin, dan kelompok 2 dengan tambahan vitamin atau mineral, seperti garam beryodium.

3. Makanan Olahan (*Processed Foods* atau PF, Kelompok 3)

Makanan yang dibuat dengan menambahkan garam, minyak, gula, atau kelompok lain dari dua bahan ke makanan kelompok 1, menggunakan metode pengawetan seperti pengalengan dan pembotolan. Proses dan bahan-bahannya dirancang untuk meningkatkan daya tahan makanan kelompok 1 dan membuatnya lebih nikmat dengan memodifikasi atau meningkatkan kualitas sensoriknya. Makanan-makanan tersebut mungkin mengandung aditif yang memperpanjang durasi produk, melindungi sifat aslinya, atau mencegah berkembangbiakan mikroorganisme.

Contoh

- Sayuran dan polong kalengan atau botolan dalam air garam
- Kacang dan biji asin atau manis
- Daging dan ikan asin, kering, diawetkan, atau diasap, dan ikan kaleng
- Buah dalam sirup (dengan atau tanpa tambahan antioksidan)
- Roti dan keju yang baru dibuat tanpa kemasan.
- *Street food* atau makanan tradisional, diolah dengan menambahkan gula atau garam dalam jumlah banyak dan dimasak dengan cara digoreng, dipanggang, dipanggang, atau direbus berjam-jam dengan tambahan sumber lemak seperti santan, mentega, margarin, atau mayones.

4. Makanan Ultra-Proses (*Ultra-processed Foods* atau UPF, Grup 4)

Formulasi makanan dan ingredien, sebagian besar untuk penggunaan industri eksklusif, dibuat melalui serangkaian proses industri, yang memerlukan peralatan dan teknologi canggih. Pemrosesan makanan industri melengkapi makanan yang belum diproses atau mentah yang tidak mudah rusak, lebih nyaman dikonsumsi, dan lebih enak. Proses ini meliputi hidrogenasi, hidrolisis, ekstrusi, pencetakan, pembentukan kembali, dan pra-pemrosesan dengan menggoreng dan memanggang. Proses ini menggunakan aditif pada berbagai tahap pembuatan yang fungsinya termasuk membuat produk akhir menjadi sangat enak.

Contoh:

- Camilan kemasan manis, berlemak, atau asin, saus instan, cokelat, permen, es krim, margarin dan olesan, roti dan bakpao, biskuit, kue kering, cake, dan campuran kue, sereal sarapan manis, dan batang energi.

- Minuman yang dimaniskan dengan gula termasuk minuman berenergi, minuman susu, yogurt dan minuman buah, minuman ringan berkarbonasi, kopi instan, dan minuman teh.
- Kentang goreng, pai dan hidangan pasta dan pizza, nugget dan stik unggas dan ikan, sosis, burger, hot dog, dan produk daging lainnya yang dilarutkan, dan sup instan bubuk dan kemasan, mie, dan makanan penutup, daging, dan ekstrak ragi, daging olahan, hidangan ikan, sayuran, dan keju.

Lampiran 1. Sistem Klasifikasi Pangan NOVA, diadopsi dan dikutip dari Monteiro et al (2019)⁷