

Memahami Pelabelan Gizi dan Perilaku Konsumen di India: Sebuah Tinjauan Ruang Lingkup

Understanding Nutrition Labelling and Consumer Behavior in India: A Scoping Review

Sruthi Sree¹, Bharathi Palanisamy^{1*}, Sai Prashanthini Sivakumar¹

¹School of Public Health, Faculty of Medicine and Health Sciences, SRM Institute of Science and Technology, Kattankulathur Campus, Chengalpattu dt, Tamil Nadu-603 203, India

INFO ARTIKEL

Received: 16-06-2025

Accepted: 17-11-2025

Published online: 21-11-2025

*Koresponden:

Bharathi Palanisamy

bharathp2@srmist.edu.in



DOI:
10.20473/amnt.v9i4.2025.767-777

Tersedia secara online:

<https://e-journal.unair.ac.id/AMNT>

Kata Kunci:

Pelabelan gizi, Perilaku konsumen, Penyakit tidak menular, India

ABSTRAK

Latar Belakang: Meningkatnya beban penyakit tidak menular merupakan masalah kesehatan masyarakat yang utama di India, dengan hampir satu dari lima individu berusia 15-49 tahun mengalami kelebihan berat badan atau obesitas. Dalam konteks ini, pelabelan makanan pada bagian depan kemasan sering diusulkan untuk memandu konsumen memilih makanan yang lebih sehat. Namun, penelitian tentang bagaimana konsumen India benar-benar menafsirkan dan menanggapi label tersebut masih terbatas, sehingga masih terdapat kesenjangan dalam memahami pengaruhnya terhadap keputusan pembelian di dunia nyata.

Tujuan: Untuk mengkaji literasi label gizi dan pengaruhnya terhadap perilaku konsumen di India. Penelitian ini bertujuan untuk menilai pemahaman label, mengidentifikasi faktor-faktor untuk penggunaan yang efektif, dan mengeksplorasi strategi dalam meningkatkan fungsionalitas label.

Metode: Tinjauan cakupan dilakukan dengan mengadopsi metode PRISMA-ScR. Literatur yang diterbitkan dari Januari 2004 hingga Juli 2024 ditelusuri secara sistematis di basis data Scopus, PubMed, dan ProQuest. Studi dimasukkan jika mengkaji pengetahuan, kesadaran, atau implementasi pelabelan gizi di kalangan konsumen India.

Diskusi: 12 dari 1256 artikel yang dikutip dimasukkan. Temuan menunjukkan bahwa hambatan penggunaan label yang efektif meliputi penggunaan informasi detail yang tidak memadai, kecenderungan menggunakan format yang mudah digunakan seperti label peringatan, dan misinformasi yang meluas terkait makanan kemasan. Intervensi edukatif, terutama di kalangan remaja, berpotensi meningkatkan literasi label. Meskipun FSSAI telah membuat kemajuan regulasi, pelabelan *Front-of-Pack* (FoP) yang bersifat sukarela dan tidak konsisten masih belum memadai.

Kesimpulan: Pelabelan gizi di India belum mencapai efek maksimalnya. Pelabelan peringatan wajib, kemasan standar, pendidikan berbasis sekolah, dan tindakan regulasi aktif diusulkan. Tindakan multisektoral yang bertahap merupakan kunci agar pelabelan produk pangan menjadi intervensi kesehatan masyarakat yang lebih kuat.

PENDAHULUAN

Mempromosikan gaya hidup sehat dan kebiasaan makan menjadi salah satu tujuan paling kompleks dari inisiatif kesehatan masyarakat global yang berlanjut¹. Di India, angka gangguan terkait gizi seperti obesitas, kondisi kardiovaskular, diabetes, dan kanker telah meningkat secara signifikan selama beberapa dekade terakhir². Gangguan ini berhubungan kuat dengan kebiasaan makan yang tidak baik, kekurangan gizi, dan kurangnya aktivitas fisik³. Untuk mengatasi hal ini, Organisasi Kesehatan Dunia (OKD) atau *World Health Organization* (WHO) mengembangkan strategi gizi regional ini (2010-2019), yang berfokus pada pencegahan kelebihan gizi dan prevalensi penyakit tidak menular (PTM) yang berkaitan dengan pola makan⁴. Peraturan pelabelan pangan merupakan bagian penting dari

kebijakan ini, khususnya untuk pangan yang mengandung lemak, gula, dan garam berlebih⁴. Label pangan merupakan alat yang sangat berharga bagi konsumen, menyediakan informasi penting tentang kandungan gizi produk, sehingga membantu membuat pilihan pangan yang tepat⁵. Namun, dampak label pangan sangat bergantung pada ketepatan dan keterbacaan karena pelabelan yang membingungkan atau menipu akan membuatnya tidak efektif⁵.

PTM merupakan masalah kesehatan masyarakat yang signifikan di India, dan bertanggung jawab atas hampir 74% kematian di seluruh dunia, dengan faktor pola makan memainkan peran kunci⁶. Kegemukan dan obesitas diperkirakan akan meningkat lebih dari dua kali lipat pada tahun 2040, yang semakin memperburuk dampak PTM terkait pola makan⁷. Sebagai tanggapan,

India telah menerapkan berbagai peraturan. Otoritas Keamanan dan Standar Pangan India atau *Food Safety and Standards Authority of India* (FSSAI) adalah badan pengatur yang mengawasi regulasi pangan. Sejak tahun 2011, produk makanan kemasan di India diwajibkan untuk memuat informasi gizi, termasuk energi, protein, karbohidrat, dan lemak per 100 gram atau mililiter⁸⁻¹⁰. Mengikuti inisiatif sebelumnya, revisi kebijakan tahun 2024 telah mewajibkan tampilan persentase kontribusi lemak jenuh, gula, dan natrium terhadap jumlah harian yang direkomendasikan (RDA) secara mencolok, yang bertujuan untuk mempermudah tampilan label dan dengan demikian menurunkan risiko terkait pola makan¹¹.

Terdapat dua jenis pelabelan makanan - pelabelan *Back-of-pack* (BOP) dan pelabelan *front-of-pack* (FOP). Pelabelan BOP memberikan rincian gizi seperti kalori, lemak, gula, protein, dan kandungan karbohidrat per sajian atau 100 gram dan telah diwajibkan di India sejak 2011. Pelabelan FOP, yang bertujuan agar mudah diakses dan ramah pengguna, memberikan sinyal visual sederhana untuk membantu konsumen membuat pilihan yang lebih sehat. Ini adalah pelabelan lampu lalu lintas, label peringatan, dan sistem peringkat bintang. Bukti menunjukkan bahwa pelabelan FOP interpretatif lebih meningkatkan pemahaman di antara konsumen dan mempromosikan pemilihan produk makanan yang lebih sehat daripada format biasa^{5,12,13}. Namun, bahkan dengan kemajuan dalam peraturan ini, penggunaan pelabelan gizi oleh konsumen masih rendah. Studi yang dilakukan pada pemahaman dan penggunaan label dalam pengaturan India sedikit, dan ini merupakan kelalaian penting dari literatur kesehatan masyarakat.

India mewakili situasi yang rumit terkait penelitian pelabelan. Keragaman sosial-ekonomi, bahasa, dan budaya negara ini yang luas menyebabkan keterlibatan konsumen dalam pelabelan pangan tidak dapat dipahami secara homogen¹⁴. Populasi perkotaan dan pedesaan memiliki tingkat literasi dan paparan gizi yang beragam¹⁵. Misalnya, meskipun konsumen perkotaan hampir menjadi satu-satunya target studi saat ini, komunitas pedesaan, meskipun memiliki risiko kelebihan berat badan dan obesitas yang meningkat, sangat kurang terwakili dalam penelitian gizi¹⁶. Pengamatan ini menimbulkan pertanyaan tentang kesetaraan dan inklusivitas paradigma kebijakan yang berlaku. Selain itu, transisi pangan di India, yang ditandai dengan meningkatnya konsumsi pangan ultra-olahan oleh berbagai lapisan sosial-ekonomi, mengubah pentingnya pelabelan gizi bagi konsumen perkotaan dan pedesaan¹⁴.

Tinjauan sebelumnya dalam konteks internasional dan sedikit dalam konteks India telah mengkaji pemahaman konsumen tentang label gizi¹⁷. Meskipun demikian, literatur India yang tersedia sebagian besar berbasis perkotaan, membahas kelompok demografis tunggal atau format pelabelan, dan terbatas pada penelitian kuantitatif. Tinjauan cakupan ini memperluas fokus dengan menyatukan bukti dari

berbagai negara bagian di India, menggabungkan hasil kualitatif dan kuantitatif, dan menjadikan promosi keterlibatan konsumen secara terbuka dalam kerangka regulasi pelabelan dinamis FSSAI. Dengan mengatasi kesenjangan dalam hambatan terkait literasi, masalah kesetaraan, dan format pelabelan interpretatif yang lebih disukai, tinjauan ini mendorong pemahaman yang lebih kaya tentang literasi label gizi di India. Lebih lanjut, tinjauan ini mengidentifikasi bias perkotaan dari studi terkini, menggabungkan pembelajaran kebijakan internasional, dan menekankan strategi seperti inovasi digital dan intervensi berbasis sekolah, yang memberikan pembelajaran kebijakan yang dapat ditindaklanjuti baik bagi perumus maupun pelaksana kebijakan. Fokus ganda pada perilaku konsumen dan evolusi regulasi ini, bersama dengan perhatian yang terbuka terhadap inklusivitas dan arah masa depan, menjadikan tinjauan ini baru dan relevan dengan kebijakan.

Oleh karena itu, tinjauan ini bertujuan untuk menilai secara kritis literasi label gizi oleh konsumen India. Tinjauan ini bertujuan untuk membahas bagaimana konsumen membaca dan memanfaatkan label makanan, memahami hambatan yang sering muncul dalam memahami label, dan menilai preferensi berbagai format pelabelan. Melalui aspek-aspek ini, penelitian ini bertujuan untuk membantu perbaikan kebijakan dan mengoptimalkan efektivitas pelabelan gizi sebagai langkah kesehatan masyarakat untuk menanggulangi PTM terkait pola makan di India.

METODE

Pelabelan gizi merupakan instrumen penting untuk memfasilitasi pengambilan keputusan makanan yang lebih sehat, terutama dalam situasi meningkatnya beban PTM di India. Namun, dampaknya bergantung pada pemahaman konsumen, ketersediaan, dan regulasi. Mengingat beragamnya hambatan dan tren regulasi, tinjauan cakupan dipilih untuk memetakan bukti terkini dan menyoroti kesenjangan pengetahuan.

Tinjauan ini sejalan dengan protokol tinjauan cakupan Arksey dan O'Malley, yang terdiri dari lima tahap: menentukan pertanyaan yang menarik, mengidentifikasi studi yang relevan, memilih studi, membuat bagan data, dan melaporkan/meringkas temuan. Selain itu, tinjauan cakupan ini dipandu oleh pedoman PRISMA-ScR (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews*).

Identifikasi Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian disusun melalui kerangka kerja PEOS (*Population* (populasi), *Exposure* (paparan), *Outcome* (hasil), *Study Design* (kerangka kerja)) untuk membantu merumuskan cakupan dan fokus tinjauan. PEOS membantu mempersempit kriteria kelayakan dan strategi pencarian. PEOS memberikan fokus dan kejelasan dengan memastikan tinjauan menjawab pertanyaan penelitian yang spesifik.

P (Population/Populasi)	E (Exposure/Paparan)	O (Outcome/Hasil)	S (Study Design/Kerangka Kerja)
Konsumen India	Pelabelan Gizi	Pemahaman Label, perilaku konsumen	Semua penelitian asli tentang penggunaan label makanan

Tinjauan ini membahas tiga pertanyaan utama: (1) "Seberapa baik konsumen memahami informasi label pangan?", (2) "Apa saja tantangan yang dihadapi konsumen dalam menggunakan label pangan?", (3) "Bagaimana efektivitas dan pemahaman label dapat ditingkatkan dengan berbagai strategi?"

Identifikasi Artikel

Pencarian literatur sistematis dilakukan menggunakan tiga basis data bibliografi: Scopus, PubMed, dan ProQuest, dan mencakup studi antara Januari 2004 dan Juli 2024. Periode ini dipilih karena merupakan periode waktu di mana perkembangan signifikan dalam pelabelan pangan telah muncul dan menguat, baik secara global maupun di India. Operator Boolean juga digunakan untuk membatasi pencarian dan membuat hasil lebih relevan. Istilah pencarian yang dimasukkan seperti "pelabelan gizi", "label pangan", dan "informasi gizi", bersama dengan "perilaku konsumen", "kesadaran konsumen", dan "pemahaman label". Untuk memastikan fokus pada skenario India, kata kunci tambahan seperti "India", "konsumen India", dan "peraturan FSSAI" ditambahkan. Untuk mengeliminasi studi yang tidak terkait dengan topik, istilah pengecualian seperti "studi hewan", "uji klinis", dan "pelabelan farmasi" ditambahkan.

Pemilihan Artikel

Artikel asli berbahasa Inggris, dengan desain studi kualitatif, *cross-sectional*, atau intervensional, dan terkait pelabelan gizi di India dipilih. Studi-studi yang mengevaluasi dampak, efek, atau kualitas pelabelan gizi

disertakan. Sumber daya pendidikan pemerintah seperti FSSAI, WHO, Organisasi Pangan dan Pertanian Amerika Serikat (FAO), dan Eat Right India dirujuk. Studi-studi yang tidak relevan dengan kondisi di India, tidak memiliki tinjauan sejawat, atau lemah secara metodologis dieliminasi.

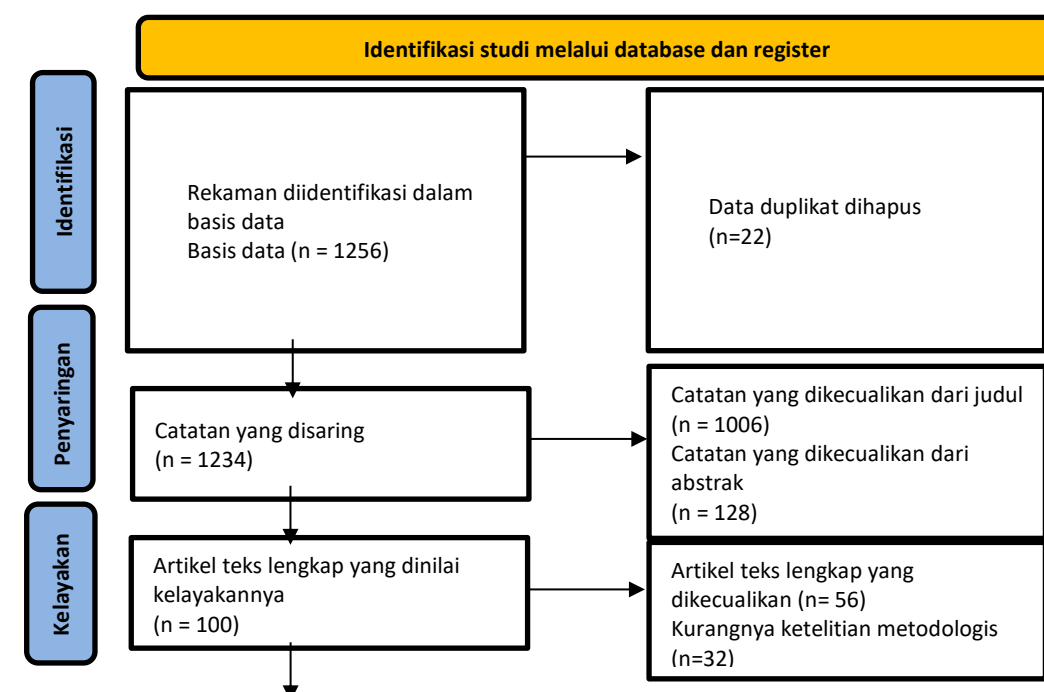
Proses penyaringan dua tahap dilakukan menggunakan perangkat lunak RAYYAN. Judul dan abstrak disaring secara independen oleh dua penulis (SS, SP). Perbedaan diselesaikan oleh peninjau ketiga (BP). Artikel teks lengkap yang terpilih kemudian diimpor ke Mendeley untuk manajemen referensi.

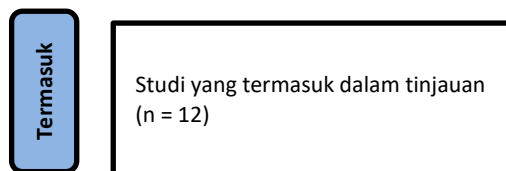
Pembentukan Data

Ekstraksi data dilakukan melalui Microsoft Excel (2016), yang mencatat variabel-variabel utama seperti lokasi penelitian, desain penelitian, populasi, format label yang dinilai, dan temuan utama. Tinjauan ini juga selaras dengan kerangka kerja Arksey dan O'Malley serta protokol tinjauan cakupan Joanna Briggs Institute. PRISMA-ScR juga digunakan untuk memungkinkan pelaporan yang terperinci. Karakteristik penelitian disajikan pada Tabel 1.

Bagan Alur Prisma

Pemilihan studi yang disertakan dalam tinjauan ini telah dijelaskan dalam diagram alir PRISMA (Gambar 1). Diagram ini menunjukkan jumlah catatan yang diidentifikasi, disaring, dan dikecualikan selama tinjauan, serta jumlah studi yang disertakan. Diagram ini memberikan gambaran eksplisit tentang pemilihan studi dan menjadikan seluruh proses tinjauan sistematis.





Gambar 1. Diagram alur PRISMA yang mengilustrasikan identifikasi, penyaringan, dan penyertaan studi

DISKUSI

Literasi Label Gizi dan Pemahaman Konsumen

Literasi label gizi didefinisikan sebagai kemampuan individu untuk membaca, memproses, dan memahami informasi terkait gizi untuk membuat pilihan makanan sehat¹⁸. Meskipun demikian, ada bukti bahwa konsumen India, khususnya remaja, memiliki pengetahuan yang langka tentang label. Misalnya, telah ditunjukkan bahwa 49% anak-anak tidak memeriksa tanggal kedaluwarsa, dan 50% tidak menyadari komponen label yang penting. Lebih lanjut, 59% remaja tidak mengubah pola pembelian mereka berdasarkan informasi gizi^{19,20}.

Meskipun ada proporsi yang cukup tinggi dari kesadaran yang dilaporkan sendiri tentang label gizi, ini sebenarnya jarang digunakan, terutama di daerah perkotaan di mana konsumsi makanan ultra-olahan (UPF) diamati meningkat. Sebuah studi Pondicherry mencatat bahwa 9,3% energi makanan orang dewasa muda berasal dari UPF, yang menggambarkan kesenjangan yang jelas antara kesadaran dan perubahan perilaku²¹. Di antara populasi orang dewasa, individu dengan pendapatan dan latar belakang pendidikan yang lebih tinggi secara signifikan lebih mungkin untuk membaca label. Di Delhi, prevalensi membaca label terlihat pada 79% responden dan klaim diperhatikan oleh 76% responden. Khususnya, perempuan lebih cenderung memahami label dibandingkan laki-laki (OR = 1,52, p-value = 0,04) dan lebih memperhatikan klaim gizi (OR = 1,99, p-value < 0,01)²².

Tantangan dalam Penggunaan Label

Sejumlah masalah menghambat penggunaan label gizi yang tepat, sehingga mengurangi potensinya untuk menginformasikan pilihan makanan yang lebih sehat: Meskipun 90% pembeli mengaku membaca label makanan, sebagian besar hanya melihat tanggal kedaluwarsa dan tanggal produksi, bukan data gizi¹⁷. Selain itu, font yang kecil dan bahasa teknis menjadi penghambat utama: sekitar 30% konsumen tidak dapat membaca font, sementara banyak yang kesulitan menafsirkan istilah teknis pada label makanan^{23,24}. Sekitar sepertiga konsumen secara konsisten memeriksa panel gizi dan daftar bahan, sementara yang lain lebih memperhatikan nama merek dan harga daripada nilai gizi^{17,25}.

Preferensi dan Efektivitas Label

Konsumen secara konsisten menunjukkan preferensi yang kuat untuk desain label yang lugas dan mudah dibaca: Label Peringatan disukai oleh 93%

konsumen, menunjukkan lebih disukai secara signifikan daripada sistem lampu lalu lintas ganda (p-value < 0,05)^{26,27}. Pelabelan bagian depan kemasan (*Front of Package Labelling* atau FOPL) disukai oleh 57,2% pembeli, namun 46,6% mengakui mereka mengabaikannya saat berbelanja²⁶. Pelabelan lampu lalu lintas umumnya merupakan salah satu format yang paling mudah dibaca dan sangat populer di kalangan wanita dan kelompok yang lebih makmur²². Meskipun label gizi lazim, 55,4% pembeli masih menganggap makanan kemasan sebagai makanan sehat, sebuah perbedaan yang mengkhawatirkan antara prevalensi label dan pemahaman aktual tentang informasi gizi²⁷.

Implikasi Kesehatan Masyarakat: Makanan Kemasan vs. Makanan tanpa Kemasan

Analisis komparatif ketersediaan pangan di India menunjukkan bahwa makanan kemasan mendominasi pasar ritel (89%), namun umumnya kurang sehat dibandingkan makanan tanpa kemasan, dengan peringkat bintang kesehatan rata-rata 2,0 vs 3,5 (p-value < 0,001)²⁸. Sistem "Peringkat Bintang Kesehatan", yang telah diadopsi secara luas di beberapa negara, memberikan ringkasan visual singkat tentang kesehatan umum suatu makanan, dan semakin tinggi jumlah bintang yang diberikan, semakin sehat pilihan tersebut. Lebih lanjut, hanya 23% produk kemasan yang memenuhi standar pelabelan yang direkomendasikan, meskipun 96% mematuhi peraturan yang berlaku. Hal ini merupakan hasil yang krusial, menunjukkan bahwa kebijakan pelabelan saat ini mungkin tidak cukup efektif dalam mengarahkan konsumen ke pilihan yang sehat, sehingga menggarisbawahi potensi nilai intervensi kebijakan yang diperkuat²⁸.

Dampak Intervensi Pendidikan

Program-program di sekolah dan komunitas telah membantu individu memahami label gizi dengan lebih baik. Misalnya, sebuah program sekolah di Bangalore membantu remaja memahami lebih baik dan menunjukkan peningkatan sebesar 33%. Intervensi ini menunjukkan peningkatan keterampilan keterlibatan dan pemahaman. Intervensi yang menggunakan gambar juga membantu remaja memahami lebih baik, dengan tingkat peningkatan hingga 81,5%, terutama untuk gizi seperti lemak dan serat²⁹. Selain itu, konsumen dengan kebutuhan diet khusus menunjukkan pengetahuan yang lebih baik tentang pelabelan, dan telah diusulkan bahwa inisiatif pelabelan gizi yang disesuaikan dapat sangat bermanfaat dalam meningkatkan efektivitas pelabelan^{20,23,24}.

Tabel 1. Karakteristik penelitian

Penulis & Tahun	Wilayah / Negara	Study Design	Populasi & Ukuran Sampel	Periode Studi	Temuan Utama
Sangeetha Kansal et al, 2022 ¹⁹	Tikari Village, Varanasi, Uttar Pradesh	Penelitian Kualitatif	Remaja (10–19 tahun); n=44 (29 laki-laki, 15 perempuan)	Desember 2021 – Februari 2022	Remaja sering mengonsumsi camilan kemasan. Meskipun merek/kadaluwarsa/harga telah diperiksa, label informasi gizi tidak dipahami. Sebagian besar remaja lebih menyukai label dalam bahasa ibu. Disarankan untuk menerapkan literasi pangan berbasis sekolah.
Sudershan R Vemula et al, 2013 ¹⁷	New Delhi & Hyderabad	<i>Cross-sectional</i> atau studi potong lintang (kualitatif + kuantitatif)	Remaja, dewasa & lansia; n=1832	Tidak ditentukan	99% terdidik, 90% membaca label, terutama memeriksa tanggal kedaluwarsa/produksi. Hanya ⅓ yang memeriksa panel informasi gizi. Pendidikan berkorelasi positif dengan interpretasi label. Perempuan/anak perempuan lebih sadar akan informasi gizi.
Sindhu S et al, 2023 ²⁹	Bangalore, Karnataka	Studi intervensi pendidikan	Remaja (13–15 tahun); n=200 (72,5% perempuan)	September – Oktober 2021	Hanya 40,5 persen peserta yang menghitung total asupan gizi sebelum mengonsumsi suatu makanan sebelum intervensi, yang meningkat menjadi 73,5 persen peserta setelah intervensi.
Madhur Verma et al, 2023 ²⁰	Bathinda, Punjab (Malwa region)	<i>Cross-sectional</i> atau studi potong lintang	Anak sekolah (usia 14–18 tahun) & orang tua; n=722	Maret – Juni 2022	46% makan makanan dari luar >3 kali/minggu. 49% tidak pernah memeriksa tanggal kedaluwarsa. Setengahnya tidak menyadari isi label. 59% tidak pernah mengubah pembelian berdasarkan label. Kekhawatiran orang tua dan iklan selebriti mempengaruhi frekuensi makan di luar.
Sudip Bhattacharya et al, 2022 ²⁷	14 Negara Bagian, India	Survei berbasis kuesioner	Dewasa; n=2024	Januari – Maret 2021	91,3% mengonsumsi makanan kemasan; 95% mengetahui tentang pelabelan; 88,6% merasa bermanfaat. Label WL (93%) dan lampu lalu lintas adalah yang paling disukai (p-value < 0,05).
Perna Verma et al, 2024 ²³	Pimpri Chinchwad, Pune	Deskriptif <i>cross-sectional</i>	Pembeli berusia 15–55 tahun; n=226	September – Desember 2021	72,12% responden menyadari label; 78,32% responden membaca label. MRP dan tanggal kedaluwarsa adalah yang paling banyak diperiksa. Hanya 17,7% responden yang mempertimbangkan komposisi gizi dalam

Penulis & Tahun	Wilayah / Negara	Study Design	Populasi & Ukuran Sampel	Periode Studi	Temuan Utama
					keputusan pembelian. 30,38% responden merasa huruf kecil sulit dibaca.
A S Nagalatha et al, 2019 ²⁵	Chennai	Survei analitis	Dewasa; n=165	Tidak ditentukan	Tingkat pendidikan, kebiasaan makan, dan kepercayaan memengaruhi persepsi label.
Tejaswi Nagireddi et al, 2023 ²⁶	AIIMS Mangalagiri, Andhra Pradesh	Cross-sectional atau studi potong lintang	Pasien Gastritis (20–60 tahun); n=208	2022	57,2% dapat menafsirkan label di bagian depan kemasan; 46,6% tidak pernah mempertimbangkan FOPL dalam pembelian. Pengetahuan berhubungan signifikan dengan usia (OR=0,178, p-value=0,02).
Manisha Singla, 2010 ²⁴	New Delhi	Survei kuesioner	Dewasa; n=100	Maret 2008	Label lebih sering digunakan untuk membandingkan merek daripada gizi. Masalah: font kecil, istilah rumit. Penggunaan dipengaruhi oleh kebutuhan diet, bukan pendapatan atau jumlah anggota keluarga. Korelasi kuat dengan pengetahuan AKG (p-value < 0,000).
Menon et al, 2023 ²¹	Puducherry	Metode campuran	Dewasa muda; n=630	Maret 2022 – April 2023	28,3% kelebihan berat badan/obesitas. UPF merupakan persentase kecil dari makanan, sebagian besar berasal dari keripik dan biskuit. Tidak ada korelasi kuat dengan ukuran tubuh.
Mediratta et al, 2023 ²²	Delhi	Cross-sectional atau studi potong lintang	Dewasa (20–40 tahun); n=589	Maret 2019 – February 2020	79% membaca label; 76% memeriksa klaim gizi. Perempuan lebih mungkin memahami/menggunakan informasi gizi (OR=1,99, p-value<0,01). Label lampu lalu lintas mudah dipahami.
Dunford et al, 2022 ²⁸	Empat Negara Bagian, India	Cross-sectional atau studi potong lintang	Makanan kemasan; n=1443	Mei – Agustus 2018	89% produk dikemas. Produk tanpa kemasan yang lebih sehat dan murah memiliki Peringkat Bintang Kesehatan yang lebih baik (3,5 vs 2,0). Meskipun 96% produk kemasan memenuhi standar pelabelan India saat ini, hanya 23% yang mematuhi standar pelabelan yang diusulkan.

Hasil penelitian ini menunjukkan temuan yang signifikan. Meskipun konsumen India dilaporkan memiliki kesadaran yang tinggi terhadap label gizi, pemahaman dan penerapannya masih sangat kurang. Kesenjangan ini terutama terjadi di kalangan anak muda dan daerah berpenghasilan rendah, yang cenderung berfokus hanya

pada tanggal kedaluwarsa daripada nilai gizi, meskipun konsumsi makanan ultra-olahan tinggi.

Meskipun pemahaman label lebih tinggi pada perempuan dan kelompok yang berpendidikan lebih tinggi, masalah seperti huruf kecil dan jargon masih mengurangi efektivitas pelabelan. Oleh karena itu,

respons terhadap keterbatasan dalam langkah-langkah pelabelan saat ini, peningkatan keterbacaan, dan intervensi edukasi yang spesifik merupakan kunci untuk meningkatkan respons kesehatan masyarakat.

Efektivitas pelabelan gizi sebagai langkah kesehatan masyarakat, bagaimanapun, tidak hanya bergantung pada keberadaannya tetapi juga pada kesadaran konsumen, aksesibilitas, dan implementasi kebijakan. Tinjauan ini menemukan kesenjangan antara pengetahuan tentang label gizi dan penggunaannya, yang mencerminkan bahwa pengetahuan saja tidak menjelaskan pilihan pembelian yang lebih baik³⁰. Meskipun peraturan FSSAI mewajibkan pelabelan gizi pada makanan kemasan, konsumen India sebagian besar memperhatikan tanggal kedaluwarsa dan tanggal produksi, dengan sedikit minat pada informasi gizi¹⁷. Hal ini khususnya signifikan mengingat meningkatnya konsumsi makanan ultra-olahan (UPF) atau makanan olahan tinggi dari bahan mentah di India, sebuah tren yang semakin terkait dengan peningkatan risiko obesitas, diabetes, dan penyakit kardiovaskular²¹.

Tren lain yang mencolok dalam basis bukti adalah kepadatan penduduk yang tinggi di wilayah perkotaan dan metropolitan seperti Delhi, Bangalore, Chennai, dan Pune, serta representasi penduduk pedesaan yang sangat rendah. Ketidakseimbangan ini tidak hanya bersifat metodologis, tetapi juga substantif karena penduduk pedesaan di India mungkin berinteraksi dengan label gizi dengan cara yang berbeda karena tingkat literasi mereka yang lebih rendah, kebiasaan makan yang berbeda, dan paparan yang terbatas terhadap makanan kemasan. Penelitian sebelumnya di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah lainnya juga menunjukkan bahwa penduduk perkotaan semakin banyak diteliti dalam studi pelabelan gizi, sehingga konsumen pedesaan relatif tidak terlihat dalam basis bukti³¹. Prioritas penduduk perkotaan cenderung mengabaikan kelompok pedesaan dan kelompok kurang beruntung lainnya, yang akan mendapatkan manfaat paling besar dari label gizi yang mudah dibaca karena tingkat literasi yang lebih rendah dan paparan yang lebih rendah terhadap makanan kemasan¹⁹. Mengakui perbedaan ini penting karena hal ini menandai titik bahwa penelitian di India di masa depan perlu secara sistematis mengeksplorasi pemahaman dan pemanfaatan label gizi di masyarakat pedesaan, sehingga kebijakan tentang pelabelan serta intervensi pendidikan bersifat inklusif dan peka terhadap beragam konteks konsumen perkotaan dan pedesaan^{32,33}.

Perbedaan perkotaan-pedesaan yang terlihat dalam penggunaan label gizi dapat dikontekstualisasikan lebih lanjut dalam perubahan pola makan yang lebih luas di India. Secara historis, pola makan di pedesaan didasarkan pada makanan pokok yang diproses secara minimal, kacang-kacangan, dan sayuran segar dengan penggunaan makanan kemasan yang minimal. Sebaliknya, masyarakat perkotaan lebih cepat mengadopsi pola makan konvensional yang ditandai dengan peningkatan konsumsi makanan ultra-olahan (UPF), makanan instan, dan minuman manis. Perbedaan ini sebagian menjelaskan alasan mengapa pelabelan gizi lebih menonjol dan dapat diterapkan di pasar perkotaan, sementara kegunaannya masih terbatas di daerah

pedesaan di mana makanan tradisional masih mendominasi^{14,34}.

Meskipun demikian, bukti baru menunjukkan bahwa perubahan pola makan tidak lagi terbatas pada wilayah perkotaan. Tingkat obesitas di banyak wilayah pedesaan telah meningkat dua kali lipat selama dekade terakhir, terutama di wilayah dengan konektivitas pasar yang semakin berkembang di mana makanan kemasan semakin terjangkau dan mudah diakses³⁵. Sebuah kohort longitudinal dari pedesaan Birbhum, Benggala Barat, menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam prevalensi kelebihan berat badan di kalangan perempuan antara tahun 2008 dan 2017³⁶. Demikian pula, survei dari pedesaan India Selatan melaporkan "beban ganda" malgizi, dengan kekurangan gizi yang terus-menerus muncul bersamaan dengan kelebihan berat badan dan obesitas³⁷. Secara keseluruhan, pola-pola ini menunjukkan bahwa pelabelan gizi tidak lagi dapat diperlakukan sebagai masalah perkotaan semata.

Salah satu kendala utama keberhasilan label gizi di India adalah keterbacaannya. Lebih dari 30% konsumen India kesulitan dengan font kecil dan jargon teknis^{23,24}. Kendala serupa juga telah dilaporkan di Brasil, di mana penggunaan kata-kata yang terlalu teknis pada label mengurangi kinerja label³⁸. Untuk memfasilitasi akses yang lebih baik, terutama bagi individu dengan tingkat literasi rendah, label perlu menyertakan font yang lebih jelas dan lebih besar, kosakata yang disederhanakan, dan sinyal visual seperti kode warna atau ikon.

Meskipun 93% konsumen India menunjukkan preferensi terhadap label peringatan^{26,27}, visibilitas saja tidak menjamin perubahan perilaku. Hampir separuh konsumen India masih melaporkan mengabaikan label FOP saat berbelanja, yang menyoroti pentingnya intervensi edukasi pelengkap. Bukti dari Kanada dan Meksiko dengan jelas menunjukkan bahwa edukasi gizi yang terstruktur dengan baik memberikan dampak yang kuat pada penggunaan label dan perilaku pembelian³⁹. Program berbasis sekolah yang dimulai di India dapat memainkan peran penting dalam mengembangkan literasi label sejak masa kanak-kanak, yang mengarah pada kebiasaan makan yang lebih sehat dalam jangka panjang¹⁹.

Pelabelan Depan Kemasan (FOPL) telah menjadi instrumen yang efektif di seluruh dunia untuk mendorong makanan yang lebih sehat. Misalnya, label peringatan oktagonal hitam di Chili mengurangi pembelian minuman manis sebesar 24%, dan peringatan natrium di Kanada menurunkan konsumsi makanan olahan^{39,40}. Namun, di India, per tahun 2024, meskipun FSSAI telah mewajibkan pencantuman informasi gizi tertentu secara tegas pada label BOP, kerangka kebijakan pelabelan FOP yang lebih luas, khususnya untuk label peringatan atau sistem interpretatif, masih dalam tahap pengembangan dan saat ini bersifat sukarela atau dalam tahap implementasi bertahap, dengan diskusi yang sedang berlangsung tentang bentuk akhirnya. Relaksasi peraturan baru-baru ini, seperti pengecualian untuk alkohol dan makanan olahan minimal⁴¹, menimbulkan kekhawatiran bahwa hal tersebut dapat semakin mengurangi visibilitas informasi kesehatan penting, yang berpotensi melemahkan upaya kesehatan masyarakat.

Namun, keberhasilan regulasi lemak trans olahan industri di India memberikan preseden yang kuat dan menggembirakan. Melalui strategi pengurangan bertahap, FSSAI mengamanatkan agar kadar lemak trans dalam minyak dan lemak diturunkan di bawah 2% pada tahun 2021 dan memperkenalkan pelabelan wajib beserta logo "bebas lemak trans"⁴². Inisiatif-inisiatif ini, yang didasarkan pada prioritas kesehatan masyarakat, memantapkan India sebagai negara yang mampu merumuskan dan menerapkan regulasi gizi yang efektif. Kisah sukses ini menyiratkan bahwa tindakan tegas tersebut dapat diambil untuk FOPL, terutama untuk produk-produk yang mengandung gula, garam, dan lemak jenuh tambahan dalam jumlah tinggi. Rasional kesehatan masyarakat yang kuat, beserta implementasi yang bertahap dan kepatuhan wajib, dapat mencapai dampak positif seperti yang diamati pada regulasi lemak trans yang berpotensi mengarah pada pola konsumsi konsumen yang lebih sehat dan penurunan beban penyakit.

Inovasi digital menawarkan potensi penting yang sebagian besar belum dimanfaatkan untuk meningkatkan penggunaan label gizi. Aplikasi pemindai kode batang Jepang, yang menawarkan data gizi yang disesuaikan secara *real-time*, memberikan informasi langsung kepada konsumen di titik pembelian^{43,44}. Dengan penetrasi ponsel pintar yang tinggi di India, negara ini dapat memperoleh manfaat signifikan dari teknologi yang memungkinkan informasi gizi menjadi lebih interaktif, *real-time*, dan mudah diakses⁴⁴. Teknologi generasi mendatang seperti label *augmented reality* (AR), kode QR yang terhubung ke video edutainment singkat, dan saran gizi khusus berbasis AI dapat semakin meningkatkan pemahaman di kalangan remaja yang melek teknologi dan kelompok dengan literasi rendah^{45,46}.

Salah satu hambatan utama dalam penerapan kebijakan pelabelan gizi yang lebih baik dalam skala besar adalah penolakan industri. Di seluruh dunia, perusahaan makanan menolak pelabelan yang lebih ketat karena kekhawatiran yang valid tentang penurunan penjualan⁴⁷. Penolakan yang sama dapat diperkirakan terjadi di India. Untuk berhasil mengatasi hal ini, strategi regulasi yang pragmatis dan bertahap, dimulai dengan kelompok makanan berisiko tinggi dan diperluas secara bertahap, mungkin efektif, memungkinkan penyesuaian sambil tetap memenuhi tujuan kesehatan masyarakat yang utama^{44,47}. Selain itu, keragaman yang melekat di India menimbulkan tantangan khusus. Tingkat literasi, pendapatan, dan praktik diet yang mengakar membutuhkan pendekatan lokal, seperti pelabelan multibahasa dan pesan kesehatan masyarakat^{28,47}. Kendala ekonomi juga berperan: konsumen kelompok berpenghasilan rendah mungkin dapat membaca label tetapi mungkin tidak dapat menindaklanjutinya, karena masalah keterjangkauan⁴⁸. Menggabungkan label gizi dengan insentif harga atau subsidi dapat meningkatkan pembelian alternatif yang lebih sehat.

Prinsip ekonomi perilaku juga menunjukkan bahwa mencantumkan informasi saja pada label mungkin tidak cukup untuk mengatasi bias kognitif. Bias optimisme, efek halo kesehatan, dan loyalitas merek dapat menyebabkan konsumen mengabaikan atau salah

menafsirkan peringatan gizi^{49,50}. Peringatan visual atau skor ringkasan pada label dapat mengatasi bias ini dengan menyederhanakan pengambilan keputusan.

Kelebihan dan Kekurangan Penelitian

Tinjauan ini menyajikan analisis literasi label gizi, respons konsumen terhadap label, dan lingkungan kebijakan yang lebih luas di India. Melalui pemanfaatan basis data akademis dan laporan pemerintah, tinjauan ini secara efisien menangkap penelitian empiris dan perkembangan regulasi untuk menyajikan analisis menyeluruh mengenai tantangan dan prospek.

Di saat yang sama, beberapa keterbatasan perlu diakui. Salah satu kesenjangan yang terlihat adalah terbatasnya ketersediaan studi jangka panjang yang melacak apakah peningkatan pemahaman label benar-benar berkelanjutan seiring waktu dan menghasilkan pilihan makanan yang lebih sehat atau hasil kesehatan yang lebih baik. Sebagian besar literatur yang ada didasarkan pada paparan jangka pendek atau pengurangan eksperimental, sehingga sulit untuk mengatakan dengan yakin apakah peningkatan literasi label membawa perubahan perilaku yang langgeng.

Area lain yang tidak dapat dikaji secara mendalam dalam tinjauan ini berkaitan dengan perspektif industri. Meskipun perilaku konsumen dan isu-isu terkait kebijakan telah dibahas, wawasan tentang bagaimana industri pangan itu sendiri memandang dan merespons perubahan norma pelabelan masih relatif kurang. Tinjauan yang lebih mendalam tentang kepatuhan, resistensi, dan praktik reformulasi industri dapat memberikan gambaran yang lebih seimbang, dan studi-studi mendatang dapat mengeksplorasi dimensi ini secara lebih sistematis.

Perlu juga disebutkan bahwa sebagian besar studi yang dikaji dilakukan di wilayah perkotaan atau semi-perkotaan. Konsumen pedesaan, yang seringkali memiliki pola pembelian makanan, tingkat literasi, dan paparan terhadap makanan kemasan yang berbeda, sebagian besar masih kurang terwakili. Hal ini membatasi penerapan temuan yang lebih luas. Melibatkan suara dan konteks pedesaan akan sangat memperkaya pemahaman tentang bagaimana label gizi sebenarnya difafsirkan di berbagai kelompok populasi di India.

Rekomendasi

Agar pelabelan gizi dapat berfungsi sebagai langkah kesehatan masyarakat yang efektif di India, beberapa langkah praktis perlu dipertimbangkan. Sebagai langkah awal, label peringatan di bagian depan kemasan untuk produk tinggi gula, lemak, dan garam memerlukan dukungan kebijakan yang lebih kuat, berdasarkan pengalaman dari negara-negara seperti Chili dan Kanada^{27,40}. Banyak konsumen, terutama mereka yang memiliki keterbatasan literasi, tampaknya lebih diuntungkan oleh peringatan yang sederhana dan langsung daripada informasi numerik yang padat. Standarisasi penyajian label di seluruh produk juga dapat mengurangi kebingungan. Ukuran font yang lebih besar, susunan kata yang lebih sederhana, dan penggunaan isyarat visual atau simbol yang jelas telah terbukti meningkatkan pemahaman di antara konsumen dengan berbagai tingkat literasi^{23,24}.

Program pendidikan gizi berbasis sekolah, jika dilaksanakan secara konsisten dan tidak hanya sebagai inisiatif yang terisolasi, dapat membantu anak-anak dan remaja mengembangkan kebiasaan makan yang lebih sehat sejak dini^{19,29}, yang juga dapat bermanfaat bagi keluarga dan masyarakat. Mengingat meningkatnya penggunaan ponsel pintar, terutama di kalangan konsumen yang lebih muda, intervensi digital seperti aplikasi berbasis kode batang yang menyediakan informasi gizi instan dapat membantu menjembatani kesenjangan pengetahuan. Alat-alat tersebut dapat membuat membaca label tidak terlalu mengintimidasi dan lebih menarik⁴⁴. Di tingkat kebijakan, penegakan aturan pelabelan yang lebih kuat, dilengkapi dengan pemantauan rutin dan hukuman proporsional untuk ketidakpatuhan, tampaknya diperlukan. Pendekatan bertahap dan bertahap, dimulai dengan kelompok makanan berisiko tinggi, dapat membantu mengatasi penolakan industri sambil tetap memajukan sistem⁴⁷. Keberhasilan India dalam mengurangi lemak trans melalui peraturan dan langkah-langkah yang selaras dengan industri⁴², menunjukkan bahwa pendekatan multi-cabang, peka terhadap regional, dan multibahasa yang serupa terhadap pelabelan gizi dapat bekerja dengan baik, mengingat keragaman bahasa dan budaya negara tersebut.

KESIMPULAN

India saat ini berada pada tahap di mana kebijakan pelabelan gizinya sedang berkembang, tetapi kerangka kerjanya masih terasa terfragmentasi dan bersifat sukarela. Meningkatnya beban PTM yang terkait dengan pola makan tidak sehat menambah urgensi untuk memperkuat bidang kebijakan kesehatan masyarakat ini. Pelabelan wajib, desain label yang lebih jelas dan seragam, upaya peningkatan kesadaran yang berfokus pada konsumen, dan penggunaan perangkat digital tidak boleh dipandang sebagai tambahan opsional, melainkan sebagai komponen penting dari respons kebijakan yang lebih kuat.

Bukti dari negara lain menunjukkan bahwa ketika reformasi pelabelan dirancang dengan baik dan diimplementasikan dengan tegas, reformasi tersebut dapat menghasilkan peningkatan nyata dalam kesehatan masyarakat. Bagi India, kebutuhan saat ini adalah mengubah pelabelan dari sekadar persyaratan regulasi menjadi perangkat yang bermakna yang benar-benar memungkinkan masyarakat untuk membuat pilihan makanan yang lebih sehat dan terinformasi. Jika didukung oleh kemauan politik yang kuat, implementasi yang konsisten, dan strategi komunikasi yang selaras dengan budaya, pelabelan gizi dapat berkontribusi untuk mengurangi gelombang PTM terkait pola makan yang semakin meningkat di negara ini.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dan membantu dalam peningkatan penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN DAN SUMBER PENDANAAN

Semua penulis tidak memiliki konflik kepentingan dalam artikel ini. Penelitian ini didanai secara independen

oleh peneliti. Para penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan keuangan yang diberikan oleh SRM School of Public Health, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, SRMIST, Kattankulathur, atas biaya yang ditanggung terkait dengan penerbitan artikel ini.

KONTRIBUSI PENULIS

SS: konseptualisasi, investigasi, metodologi, analisis formal, penulisan draf asli, penulisan-tinjauan dan penyuntingan; BP: supervisi, konseptualisasi, metodologi, analisis formal, penulisan-tinjauan dan penyuntingan, administrasi proyek; SP: supervisi, investigasi, metodologi, analisis formal, penulisan-tinjauan dan penyuntingan.

REFERENSI

1. Principato, L., Pice, G. & Pezzi, A. Understanding food choices in sustainable healthy diets – A systematic literature review on behavioral drivers and barriers. *Environmental Science & Policy* **163**, 103975 (2025). DOI: 10.1016/j.envsci.2024.103975.
2. Sharma, M., Gaidhane, A. & Choudhari, S. G. A Comprehensive Review on Trends and Patterns of Non-communicable Disease Risk Factors in India. *Cureus* <https://DOI.org/10.7759/cureus.57027> (2024) DOI:10.7759/cureus.57027.
3. Malnutrition. *World Health Organization* <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition#:~:text=Diet-related%20noncommunicable%20diseases%2028NCDs%29%20include%20cardiovascular%20diseases%20%28such,for%20these%20diseases%20globally.%20Scope%20of%20the%20problem> (2024).
4. *Regional Strategy on Nutrition 2010–2019*. 14 https://applications.emro.who.int/docs/EM_RC5_7_4_en.pdf (2010).
5. Wang, X. The Impact of Food Nutrition Labels on Consumer Behavior: A Cross-national Survey and Quantitative Analysis. *IJPHMR* **1**, 18–27 (2024). DOI: 10.62051/ijphmr.v1n2.03.
6. Noncommunicable diseases. *World Health Organization* <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases> (2024).
7. Luhar, S. *et al.* Forecasting the prevalence of overweight and obesity in India to 2040. *PLoS ONE* **15**, e0229438 (2020). DOI: 10.1371/journal.pone.0229438.
8. Johnson, C. *et al.* Labelling completeness and sodium content of packaged foods in India. *Public Health Nutr.* **20**, 2839–2846 (2017). DOI: 10.1017/S1368980017001987.
9. Shrestha, A., Cullerton, K., White, K. M., Mays, J. & Sendall, M. Impact of front-of-pack nutrition labelling in consumer understanding and use across socio-economic status: A systematic review. *Appetite* **187**, 106587 (2023). DOI: 10.1016/j.appet.2023.106587.
10. Sreekumar, S. FSSAI's new labeling and display regulations- A bird's eye view.

- https://www.sconline.com/blog/post/2021/06/11/fssai/ (2021).
11. FSSAI approves proposal to display nutritional information labelling of total sugar, salt and saturated fat in bold letters and bigger font size in 44th meeting of Food Authority. *Food safety and standards authority of India*.
12. Campos, S., Doxey, J. & Hammond, D. Nutrition labels on pre-packaged foods: a systematic review. *Public Health Nutr.* **14**, 1496–1506 (2011). DOI: 10.1017/S1368980010003290.
13. Food Labelling. *Food and Agricultural Organisation of the United Nations* https://www.fao.org/food-labelling/en/.
14. Ghosh-Jerath, S. *et al.* Mapping ultra-processed foods (UPFs) in India: a formative research study. *BMC Public Health* **24**, 2212 (2024).
15. Casari, S. *et al.* Changing Dietary Habits: The Impact of Urbanization and Rising Socio-Economic Status in Families from Burkina Faso in Sub-Saharan Africa. *Nutrients* **14**, 1782 (2022). DOI: 10.3390/nu14091782.
16. Aiyar, A., Rahman, A. & Pingali, P. India's rural transformation and rising obesity burden. *World Development* **138**, 105258 (2021). DOI: 10.1016/j.worlddev.2020.105258.
17. Vemula, S. R., Gavaravarapu, S. M., Mendu, V. V. R., Mathur, P. & Avula, L. Use of food label information by urban consumers in India – a study among supermarket shoppers. *Public Health Nutr.* **17**, 2104–2114 (2014). DOI: 10.1017/S1368980013002231.
18. Soerdeg Miller, L. Nutrition Label Literacy: The Intersection of Health Literacy and Food Label Reading Research Findings and Implications for Educators. *AADE in Practice* **4**, 38–42 (2016). DOI: https://doi.org/10.1177/2325160316650253.
19. Kansal, S., Raj, A., Pedapanga, N., Worsley, A. & Rathi, N. Indian adolescents' perceptions of packaged food and food labels – A qualitative inquiry. *Appetite* **180**, 106342 (2023). DOI: 10.1016/j.appet.2022.106342.
20. Verma, M., Aggarwal, R., Nath, B. & Kakkar, R. Exploring the influence of food labels and advertisements on eating habits of children: a cross-sectional study from Punjab, India. *BMC Public Health* **23**, 311 (2023). DOI: 10.1186/s12889-023-15058-3.
21. Menon, A., Patel, N., Arulprasad, R., Mouttoulatchoumy, D. & Lakshminarayanan, S. Influence of ultra-processed food in the diet of South Indian young adults: an explanatory mixed method study. *Eur J Nutr* **63**, 2339–2355 (2024). DOI: 10.1007/s00394-024-03429-4.
22. Mediratta, S. & Mathur, P. Understanding of nutrition information on food labels among higher income adults in India. *Health Education Journal* **82**, 461–472. DOI: https://doi.org/10.1177/00178969231172131
23. Verma, P. *et al.* Influence of Packed Food Labeling on Shopping Practices: A Cross-Sectional Study. *Indian Journal of Community Medicine* **49**, 484–488 (2024). DOI: 10.4103/ijcm.ijcm_977_22.
24. Singla, M. Usage and understanding of food and nutritional labels among Indian consumers. *British Food Journal* **112**, 83–92 (2010). DOI: 10.1108/00070701011011227.
25. Nagalatha, A. S. & Deepa, G. C. A Study on Impact of Nutrition Labeling on Buying Behavior. *Ind. Jour. of Publ. Health Rese. & Develop.* **10**, 1498 (2019). DOI: 10.5958/0976-5506.2019.01510.9.
26. Nagireddi, T. *et al.* Study on knowledge of front-of-pack labeling and food group-based dietary intake among chronic gastritis patients. *Journal of Family Medicine and Primary Care* **12**, 2128–2133 (2023). DOI: 10.4103/jfmpc.jfmpc_322_23.
27. Bhattacharya, S., Bera, O. P. & Shah, V. Consumers' Perception About Front of Package Food Labels (FOPL) in India: A Survey of 14 States. *Front. Public Health* **10**, 936802 (2022). DOI: 10.3389/fpubh.2022.936802.
28. Dunford, E. *et al.* Availability, healthiness, and price of packaged and unpackaged foods in India: A cross-sectional study. *Nutrition and Health* **28**, 571–579 (2021). DOI: https://doi.org/10.1177/02601060211039124.
29. Sindhu, S. & Madaiah, M. Impact of educational intervention in promoting KAP of food label information to make healthier food choices among adolescents in Bangalore City. *Journal of Family Medicine and Primary Care* **12**, 1371–1378 (2023). DOI: 10.4103/jfmpc.jfmpc_2266_22.
30. Zafar, M. Z., Shi, X., Yang, H., Abbas, J. & Chen, J. The Impact of Interpretive Packaged Food Labels on Consumer Purchase Intention: The Comparative Analysis of Efficacy and Inefficiency of Food Labels. *IJERPH* **19**, 15098 (2022). DOI: 10.3390/ijerph192215098.
31. Gebre, T. & Gebremedhin, B. The mutual benefits of promoting rural-urban interdependence through linked ecosystem services. *Global Ecology and Conservation* **20**, e00707 (2019). DOI: 10.1016/j.gecco.2019.e00707.
32. Chopera, P., Chagwena, D. & Mushonga, N. Food label reading and understanding in parts of rural and urban Zimbabwe. *Afr H. Sci.* **14**, 576 (2014). DOI: 10.4314/ahs.v14i3.12.
33. Aggarwal, R., Pal, S., Chauhan, S., Manuja & Mishra, S. Food label literacy and its determinants among residents of Bathinda city: A mixed methods study. *Journal of Family Medicine and Primary Care* **14**, 2788–2796 (2025). DOI: 10.4103/jfmpc.jfmpc_217_25.
34. Fardet, A., Aubrun, K., Sundaramoorthy, H. & Rock, E. Nutrition Transition and Chronic Diseases in India (1990–2019): An Ecological Study Based on Animal and Processed Food Caloric Intake and Adequacy according to Nutrient Needs. *Sustainability* **14**, 14861 (2022). DOI: 10.3390/su142214861.
35. Purushotham, A., Aiyar, A. & Cramon-Taubadel, S. von. Processed foods, socio-economic status, and peri-urban obesity in India. *Food Policy* **117**, (2023). DOI: https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2023.102450.

36. Rai, R. K. *et al.* Prospective cohort study of overweight and obesity among rural Indian adults: sociodemographic predictors of prevalence, incidence and remission. *BMJ Open* **8**, e021363 (2018). DOI: 10.1136/bmjopen-2017-021363.
37. Nguyen, P. H. *et al.* The double burden of malnutrition in India: Trends and inequalities (2006–2016). *PLoS ONE* **16**, e0247856 (2021). DOI: 10.1371/journal.pone.0247856.
38. Souza, S. M. F. D. C., Lima, K. C. & Alves, M. D. S. C. F. Promoting public health through nutrition labeling - a study in Brazil. *Arch Public Health* **74**, 48 (2016). DOI: 10.1186/s13690-016-0160-x.
39. Vargas-Meza, J., Jáuregui, A., Contreras-Manzano, A., Nieto, C. & Barquera, S. Acceptability and understanding of front-of-pack nutritional labels: an experimental study in Mexican consumers. *BMC Public Health* **19**, 1751 (2019). DOI: 10.1186/s12889-019-8108-z.
40. Saleem, S. M., Bhattacharya, S. & Deshpande, N. Non-communicable diseases, type 2 diabetes, and influence of front of package nutrition labels on consumer's behaviour: Reformulations and future scope. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews* **16**, 102422 (2022). DOI: 10.1016/j.dsx.2022.102422.
41. Chopra, S., Arora, C., Malhotra, A. & Khurana, S. Industrially produced trans fat: Usage, health implications, global and indian regulations. *Indian J Public Health* **65**, 71 (2021). DOI: 10.4103/ijph.IJPH_851_20.
42. Malhotra, A., Chopra, S., Arora, C. & Khurana, S. Industrially produced trans fat: Usage, health implications, global and indian regulations. *Indian J Public Health* **65**, 71 (2021). DOI: 10.4103/ijph.IJPH_851_20.
43. Martini, D. & Menozzi, D. Food Labeling: Analysis, Understanding, and Perception. *Nutrients* **13**, 268 (2021). DOI: 10.3390/nu13010268.
44. Manjrekar, D., Bahurpi, Y., Agarwal, P. & Singh, M. Food Labelling Exemptions: A Scientific and Comprehensive Analysis. *National journal of community medicine* (2024). DOI:https://doi.org/10.55489/njcm.150420243739.
45. Kassem, H. *et al.* Investigation and Assessment of AI's Role in Nutrition—An Updated Narrative Review of the Evidence. *Nutrients* **17**, 190 (2025). DOI: 10.3390/nu17010190.
46. Capecchi, I., Borghini, T., Bellotti, M. & Bernetti, I. Enhancing Education Outcomes Integrating Augmented Reality and Artificial Intelligence for Education in Nutrition and Food Sustainability. *Sustainability* **17**, 2113 (2025). DOI: 10.3390/su17052113.
47. Bera, O. P., Singh, R. & Bhattacharya, S. Food literacy & food labeling laws—a legal analysis of India's food policy. *Journal of Family Medicine and Primary Care* **12**, 606–610 (2023). DOI: 10.4103/jfmpc.jfmpc_880_22.
48. Shangguan, S. *et al.* A Meta-Analysis of Food Labeling Effects on Consumer Diet Behaviors and Industry Practices. *American Journal of Preventive Medicine* **56**, 300–314 (2019). DOI: 10.1016/j.amepre.2018.09.024.
49. Penzavecchia, C. *et al.* The influence of front-of-pack nutritional labels on eating and purchasing behaviors: a narrative review of the literature. *Eat Weight Disord* **27**, 3037–3051 (2022). DOI: 10.1007/s40519-022-01507-2.
50. Besson, T., Durand, F. & Zerhouni, O. The Organic Halo Effect: Perceived Caloric Disparities in High- and Low-Calorie Foods and the Role of Nutrition Label Reading Frequency. *J Human Nutrition Diet* **38**, e70052 (2025). DOI: 10.1111/jhn.70052.