

Maret 2024



**Estimasi Dampak Kesehatan dan Ekonomi
dari Cukai Minuman Berpemanis dalam
Kemasan terhadap Beban Diabetes Tipe 2
di Indonesia**





Estimasi Dampak Kesehatan dan Ekonomi dari Cukai Minuman Berpemanis dalam Kemasan terhadap Beban Diabetes Tipe 2 di Indonesia



Soewarta Kosen, M.D., M.P.H., Dr.P.H.
Dr. Endang Indriasih, M.Si.
Muhammad Zulfiqar Firdaus, M.IDEC.
Olivia Herlinda, M.Sc.
Gisella Tellys, M.D., M.P.H

Center for Indonesia's Strategic Development Initiatives (CISDI)
2024

Sitasi yang disarankan:

Center for Indonesia's Strategic Development Initiatives (2024).
Estimasi Dampak Kesehatan dan Ekonomi dari Cukai Minuman Berpemanis dalam Kemasan terhadap Beban Diabetes Tipe 2 di Indonesia. Jakarta: CISDI.





DAFTAR ISI

Daftar Tabel	4
Daftar Gambar	5
Daftar Lampiran	6
Ringkasan Eksekutif	7
Pendahuluan	8
Metode	9
Hasil	12
Pembahasan	16
Kesimpulan	17
Daftar Pustaka	18
Lampiran A	19
Lampiran B	21
Lampiran C	22



DAFTAR TABEL

Tabel 1: Estimasi jumlah kasus baru DMT2 pada tahun 2024–2033 (tanpa pemberlakuan cukai dibandingkan dengan adanya pemberlakuan cukai yang diterapkan mulai tahun 2024)	12
Tabel 2: Estimasi angka kematian akibat DMT2 pada tahun 2024–2033 (tanpa pemberlakuan cukai dibandingkan dengan adanya pemberlakuan cukai yang diterapkan mulai tahun 2024)	14
Tabel 3: Estimasi DALYs selama 10 tahun penerapan cukai	15
Tabel 4: Estimasi biaya ekonomi yang dapat dihemat selama 10 tahun penerapan cukai	15
Tabel A1: Parameter model dan sumber data	19
Tabel B1: Analisis sensitivitas untuk cukai MBDK (kenaikan harga 20%) di Indonesia pada berbagai <i>pass-through rates</i>	21
Table C1: Estimasi perubahan rata-rata berat badan (kg) dan IMT (kg/m^2) satu tahun setelah penerapan cukai, dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin dan usia	22



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Kerangka teoretis	9
Gambar 2: Estimasi jumlah kasus baru DMT2 pada tahun 2024-2033 (tanpa pemberlakuan cukai dibandingkan dengan adanya pemberlakuan cukai yang diterapkan mulai tahun 2024)	13
Gambar 3: Estimasi angka kematian akibat DMT2 pada tahun 2024-2033 (tanpa pemberlakuan cukai dibandingkan dengan adanya pemberlakuan cukai yang diterapkan mulai tahun 2024)	14



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A: Parameter model dan sumber data	19
Lampiran B: Analisis sensitivitas	21
Lampiran C: Estimasi perubahan rata-rata berat badan dan IMT	22



RINGKASAN EKSEKUTIF



Tingginya konsumsi minuman berpemanis dalam kemasan (MBDK) berkaitan erat dengan peningkatan risiko terkena penyakit tidak menular (PTM). Studi terdahulu telah menunjukkan bahwa cukai MBDK merupakan kebijakan fiskal yang *cost effective* untuk menurunkan konsumsi MBDK masyarakat, sehingga berkontribusi pada pengurangan beban PTM (seperti diabetes melitus tipe 2) dalam jangka panjang. Dengan menggunakan pendekatan pemodelan, studi ini bertujuan untuk mengestimasi dampak kesehatan dan ekonomi dari cukai MBDK terhadap beban diabetes melitus tipe 2 (DMT2) dari tahun 2024 hingga 2033 di Indonesia, atau sepuluh tahun ke depan, dengan asumsi cukai tersebut diberlakukan pada tahun 2024.

Hasil dari studi ini menunjukkan bahwa cukai MBDK, yang setara dengan kenaikan harga jual sebesar 20%, dapat mencegah 756.103 kasus *overweight* dan obesitas dalam satu tahun, serta mencegah 3.095.643 kasus baru DMT2 dan mencegah 455.310 kematian dalam waktu 10 tahun. Selain itu, pemberlakuan cukai tersebut dapat mengurangi 268.080 *Disability-Adjusted Life Years* (DALYs) dan membantu negara menghemat beban ekonomi langsung dan tidak langsung akibat DMT2 hingga Rp 40,6 triliun.

Temuan ini menegaskan dampak signifikan dari cukai MBDK dalam mengurangi beban nasional DMT2 di Indonesia. Selain itu, pemberlakuan cukai MBDK sejalan dengan tujuan yang tercantum dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional "Visi Indonesia Emas 2045" dan mendukung pencapaian kesehatan dan kesejahteraan sebagaimana diuraikan dalam *Sustainable Development Goals* (SDGs).



PENDAHULUAN

Minuman berpemanis dalam kemasan (MBDK)⁽¹⁾ tersebar luas di pasaran dan sangat mudah diakses di Indonesia [1]. Konsumsi MBDK berlebihan telah lama dikaitkan dengan peningkatan risiko terkena penyakit tidak menular (PTM) [2,3], termasuk diabetes tipe 2 [4], sindrom metabolik [5], penyakit kardiovaskular [6], dan kanker [7]. Konsumsi MBDK secara global telah meningkat sebesar 16% dari tahun 1990 hingga 2018 dan secara tidak proporsional memengaruhi lebih banyak negara dengan indeks pengembangan sosial demografi lebih rendah [8]. Di Indonesia, konsumsi MBDK telah meningkat 15 kali lipat selama dua dekade terakhir [9]. Di saat yang bersamaan, PTM terus meningkat dan telah menjadi penyebab utama kematian di Indonesia, di mana penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) menempati peringkat ketiga [10].

Sebuah kajian sistematis yang dilakukan oleh *World Health Organization* (WHO) mengonfirmasi efektivitas kebijakan cukai MBDK dalam menurunkan tingkat konsumsinya, dan selanjutnya menurunkan risiko PTM [11]. Hingga saat ini, lebih dari 100 negara di dunia, termasuk negara berpendapatan rendah dan menengah, telah menerapkan kebijakan ini [12]. Di Indonesia, pembahasan mengenai cukai MBDK dimulai pada tahun 2016 oleh Kementerian Keuangan [13], tetapi hingga Maret 2024, kebijakan yang diusulkan tersebut masih belum diberlakukan.

Secara global, banyak studi telah menyoroti potensi dampak positif terhadap kesehatan dan ekonomi yang ditimbulkan dari cukai MBDK. Studi-studi tersebut menunjukkan bahwa penerapan cukai MBDK akan menurunkan beban PTM, lewat penurunan insidensi dan angka kematian, serta mengurangi kerugian ekonomi yang disebabkan oleh PTM, setelah cukai diterapkan beberapa tahun [14-17]. Di Indonesia, Bourke dan Veerman (2018) [18] mengestimasi dampak cukai MBDK terhadap ketimpangan kesehatan berdasarkan tingkat pendapatan perseorangan. Studi tersebut menunjukkan bahwa tarif cukai MBDK sebesar \$0,30 (atau sekitar Rp 4.686) per liter dapat menurunkan angka insidensi diabetes, penyakit jantung iskemik, dan *stroke* secara signifikan, terutama di kalangan masyarakat berpendapatan tertinggi, selama 25 tahun cukai diterapkan. Studi tersebut juga menyoroti potensi pemasukan negara dari pendapatan cukai MBDK.

Dengan menggunakan pendekatan pemodelan, Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Indonesia 2018, dan elastisitas harga permintaan MBDK yang dihitung khusus untuk Indonesia [19], studi ini memperbarui dan mengembangkan studi yang disebutkan sebelumnya [18] dengan melakukan estimasi ulang dampak kesehatan dari cukai MBDK terhadap beban DMT2 dan mengestimasi kerugian/beban ekonomi yang dihindarkan sebagai dampak dari penerapan cukai minuman MBDK selama 10 tahun, dari tahun 2024 hingga 2033, dengan asumsi cukai tersebut diberlakukan mulai tahun 2024. Kenaikan harga MBDK sebesar 20% diasumsikan menjadi proksi cukai MBDK dalam studi ini.

(1) Minuman berpemanis dalam kemasan didefinisikan sebagai: (1) semua minuman kemasan yang berpemanis, yang mengandung pemanis kalori dan nonkalori tambahan; (2) semua minuman berpemanis dalam bentuk cair, konsentrat, dan bubuk. Ini mencakup namun tidak terbatas pada minuman berkarbonasi, minuman energi, jus buah, minuman isotonik, minuman herbal dan vitamin, susu beraroma, teh dan kopi kemasan, susu kental manis, dan sirup



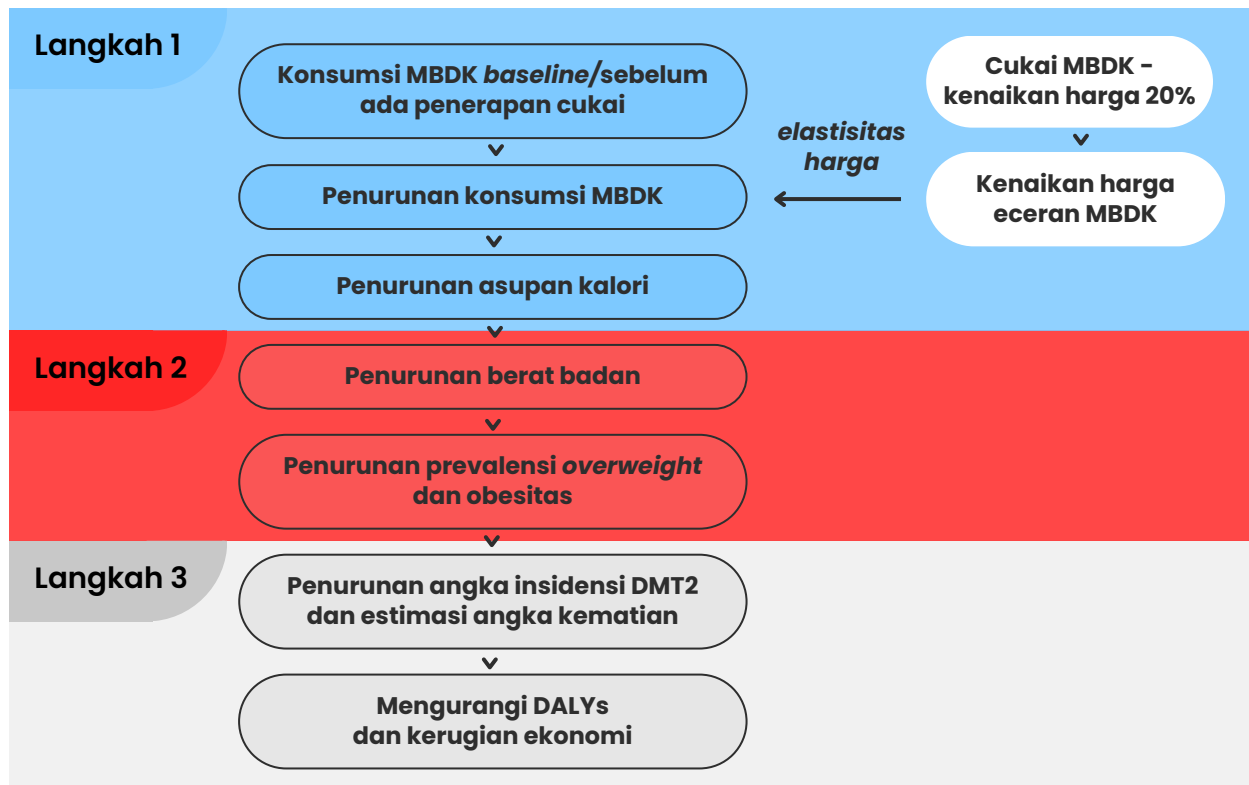
METODE

Struktur model dan input

Untuk mengestimasi dampak cukai MBDK terhadap beban diabetes melitus tipe 2 (DMT2) untuk tahun 2024–2033, studi ini menggunakan pendekatan pemodelan yang dibangun berdasarkan kerangka teoretis yang disajikan dalam **Gambar 1**. Kerangka ini dibuat mengikuti kerangka teoretis yang digunakan dalam studi-studi sejenis di Thailand [20], Vietnam [21], Afrika Selatan [22], Amerika Serikat [23], Inggris [24], Meksiko [25], Australia [26], dan studi terdahulu di Indonesia [18].

Kerangka teoretis dimulai dengan adanya asumsi penurunan konsumsi MBDK akibat kenaikan harga jual sebesar 20%, yang menyebabkan penurunan asupan kalori pada level populasi (Langkah 1). Kemudian, penurunan asupan kalori menyebabkan pengurangan berat badan dan penurunan Indeks Massa Tubuh (IMT), yang selanjutnya mengakibatkan perubahan status kelebihan berat badan (*overweight*) dan obesitas (Langkah 2). Selanjutnya, efek perubahan berat badan dan IMT digunakan untuk mengestimasi perubahan angka kejadian dan kematian akibat DMT2, yang kemudian digunakan untuk menghitung jumlah pengurangan *Disability-Adjusted Life Years* (DALYs) dan pengurangan kerugian ekonomi (Langkah 3).

Gambar 1: Kerangka teoretis



Sumber: Penjelasan penulis

Gambar 1 dilengkapi oleh **Tabel A1** (lihat **Lampiran A**) yang menjelaskan data dan sumber data yang digunakan dalam analisis pemodelan. Data tersebut merupakan data terkini yang paling relevan, dan dipilih berdasarkan tinjauan pustaka yang dilakukan oleh tim penulis.



Teknik simulasi

Langkah-langkah yang digambarkan dalam **Gambar 1**, termasuk teknik simulasi yang digunakan dalam setiap langkah, dijelaskan sebagai berikut:

Langkah 1 – Perubahan konsumsi MBDK dan asupan kalori

Dalam mengestimasi perubahan konsumsi MBDK dan asupan kalori akibat kenaikan harga sebesar 20% (akibat cukai), studi ini menggunakan temuan dari studi terdahulu kami [19] yang menghitung elastisitas harga produk-produk MBDK dan mensimulasikan dampak cukai MBDK terhadap perubahan permintaan masyarakat. Studi tersebut menunjukkan bahwa secara rata-rata, kenaikan harga sebesar 20% diperkirakan dapat menurunkan konsumsi MBDK masyarakat sebesar 17,5%.

Data konsumsi MBDK pada studi ini diambil dari Riset Kesehatan Dasar Indonesia 2018 [27]. Data tersebut mencakup tiga kategori minuman: (1) “minuman manis”, yang mencakup sirup, teh manis kemasan, dan minuman manis non karbonasi lainnya, (2) *softdrink* dan minuman berkarbonasi, dan (3) minuman energi. Karena ketiga kategori minuman yang dimasukkan dalam studi ini tidak dapat dibandingkan langsung dengan kategori-kategori minuman dalam studi terdahulu kami [19], perubahan konsumsi rata-rata yang disebabkan oleh cukai MBDK (yaitu 17,5%) digunakan untuk seluruh kategori minuman.

Karena Riset Kesehatan Dasar hanya berisi informasi mengenai frekuensi konsumsi MBDK, data konsumsi MBDK diperoleh dengan mengalikan frekuensi konsumsi dengan 22,8 gram gula ($\approx 91,2$ kkal), yaitu jumlah rata-rata gula per sajian MBDK yang diperoleh dari studi lain [28]. Data konsumsi tersebut selanjutnya dikonversi menjadi jumlah energi (kkal) yang dikonsumsi dari MBDK per hari. Selanjutnya, perubahan asupan kalori diestimasi berdasarkan penurunan asupan energi harian yang dikonsumsi dari MBDK.

Langkah 2 – Perubahan berat badan, IMT, dan status obesitas

Untuk mengestimasi perubahan berat badan, kami melakukan analisis regresi atas jenis kelamin, usia, dan konsumsi minuman berpemanis (dalam kkal) per hari setelah cukai terhadap berat badan individu. Kemudian, perubahan IMT dihitung dengan membagi berat badan (kg) setelah cukai dengan tinggi badan dikuadratkan (m^2). Perubahan IMT setiap individu diasumsikan hanya dipengaruhi oleh penurunan konsumsi minuman berpemanis, dan tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor lain (aktivitas fisik, pola makan, dll.). Kemudian, IMT rata-rata semua individu berusia dewasa (≥ 20 tahun) digunakan untuk mengestimasi perubahan status *overweight* ($IMT = 25-26,9$) dan status obesitas ($IMT \geq 27$) sebagai akibat dari diberlakukannya cukai.



Langkah 3 – Perubahan beban DMT2

Jumlah kasus baru (insidensi) DMT2 dan angka kematian akibat DMT2 setelah penerapan cukai dihitung dengan mengalikan proyeksi angka insidensi diabetes dan angka tingkat fatalitas (*case fatality rate/CFR*) dengan *Population Attributable Fraction* (PAF) untuk tahun 2024–2033, yang dihitung berdasarkan kelompok usia dan jenis kelamin untuk semua individu berusia ≥ 20 tahun. Data angka insidensi diabetes dan angka kematian diperoleh dari *Global Burden of Disease 2019* [10] dan diproyeksikan secara linear. Penurunan angka insidensi dan kematian akibat pemberlakuan cukai dihitung sebagai selisih antara hasil perhitungan angka insidensi dan kematian akibat cukai MBDK dan hasil perhitungan apabila cukai MBDK tidak diberlakukan (skenario kontrafaktual). Mengingat adanya *time lag* pada implementasi kebijakan fiskal [29], kami mengasumsikan perubahan angka insidensi dan kematian akibat diabetes melitus tipe 2 akan mulai terlihat satu tahun setelah cukai mulai diberlakukan pada tahun 2024 (yaitu tahun 2025).

Manfaat ekonomi dari penerapan cukai diukur dengan angka *Disability-Adjusted Life Years* (DALYs) dan perhitungan kerugian/biaya ekonomi yang dapat dikurangi [30,31]. DALYs merupakan jumlah tahun hidup yang hilang akibat kematian dini dan jumlah tahun hidup dalam kondisi disabilitas akibat suatu penyakit atau kondisi kesehatan tertentu (dalam hal ini disebabkan oleh DMT2) dalam suatu populasi [32]. Pengurangan angka DALYs dihitung sebagai selisih antara angka DALYs sebelum dan setelah ada penerapan cukai MBDK. Biaya ekonomi yang dapat dihemat terdiri dari dua komponen: (1) biaya langsung, yang diperoleh dengan mengalikan pengurangan jumlah kasus baru dengan biaya standar pengobatan DMT2 [33], yang diasumsikan tetap pada tahun 2024–2033, dan disesuaikan dengan inflasi; dan (2) biaya tidak langsung, yang diperoleh dengan mengalikan jumlah pengurangan DALYs dengan proyeksi produk domestik bruto (PDB) per kapita.

Pass through-rate dan analisis sensitivitas

Secara teori, dalam mempelajari dampak cukai terhadap perilaku konsumen, tingkat besaran cukai yang diteruskan kepada konsumen dalam bentuk kenaikan harga (*pass-through rate*) sulit untuk mencapai 100% karena sebagian dari cukai tersebut dapat diserap oleh produsen [17] dan pengecer [21,22]. Dalam studi ini, kami menetapkan *pass-through rate* cukai sebesar 80%, dengan mempertimbangkan hasil suatu tinjauan sistematis [34]. Dalam proyeksi yang kami lakukan, kami mengasumsikan *pass-through rate* yang berlaku adalah 40% selama tiga tahun pertama penerapan cukai dan 80% pada tahun keempat sampai dengan tahun proyeksi selesai. Hal ini dilakukan karena kami mengantisipasi kemungkinan adanya *time lag* pada implementasi kebijakan fiskal, yang pada umumnya dapat memakan waktu cukup lama (tahunan) [29,35]. Selain itu, untuk analisis sensitivitas, studi ini juga menguji *pass-through rate* sebesar 60% dan 100% untuk membandingkan hasil perhitungan ketika besaran cukai yang diteruskan ke konsumen lebih rendah dan lebih tinggi dari yang diharapkan (untuk melihat hasilnya, lihat **Tabel B1** pada **Lampiran B**).



HASIL

Manfaat kesehatan dari cukai MBDK

Kenaikan harga MBDK sebesar 20% akan menurunkan konsumsi MBDK sekaligus menurunkan asupan gula harian sebesar 5,4 gram ($\approx 21,6$ kkal) untuk pria dan 4,09 gram ($\approx 16,36$ kkal) untuk wanita secara rata-rata. Kemudian, penurunan asupan gula harian tersebut akan menurunkan berat badan mereka. Secara rata-rata, berat badan akan menurun sebesar -0,15 kg untuk pria dan -0,11 kg untuk wanita. Kemudian, penurunan berat badan tersebut akan menyebabkan penurunan IMT sebesar -0,06 kg/m² untuk pria dan -0,05 kg/m² untuk wanita secara rata-rata (lihat **Tabel C1** di **Lampiran C**).

Dalam satu tahun, perubahan IMT tersebut akan mencegah sebanyak 175.690 (-1,68%) kasus *overweight* pada pria dan 77.837 (-0,59%) kasus *overweight* pada wanita. Perubahan tersebut juga akan mencegah 231.528 (-1,85%) kasus obesitas pada pria dan 271.048 (-1,05%) kasus obesitas pada wanita. Secara total, perubahan tersebut akan mencegah 253.527 (-1,07%) kasus *overweight* dan 502.576 (-1,31%) kasus obesitas.

Gambar 2 menunjukkan dampak cukai MBDK terhadap angka kasus baru DMT2. Dalam skenario di mana cukai MBDK tidak diberlakukan (*status quo*), jumlah kasus baru DMT2 pada tahun 2024–2033 diperkirakan akan terus meningkat setiap tahun (garis biru) sedangkan jumlah kasus baru DMT2 diproyeksikan dapat diturunkan setiap tahun apabila cukai diterapkan pada tahun 2024 (garis merah). Jumlah total kasus baru DMT2 hingga tahun 2033 akan mencapai 8.949.768 kasus secara kumulatif apabila cukai tidak diberlakukan (**Tabel 1**). Namun, jika cukai MBDK mulai diterapkan pada tahun 2024, jumlah kasus baru DMT2 diproyeksikan dapat menurun secara signifikan menjadi 5.854.126 kasus (-34,6%) pada tahun 2033. Dengan kata lain, pemberlakuan cukai diperkirakan dapat mencegah 3.095.643 kasus baru DMT2 secara kumulatif dalam kurun waktu 10 tahun.

Tabel 1: Estimasi jumlah kasus baru DMT2 pada tahun 2024–2033 (tanpa pemberlakuan cukai dibandingkan dengan adanya pemberlakuan cukai yang diterapkan mulai tahun 2024)

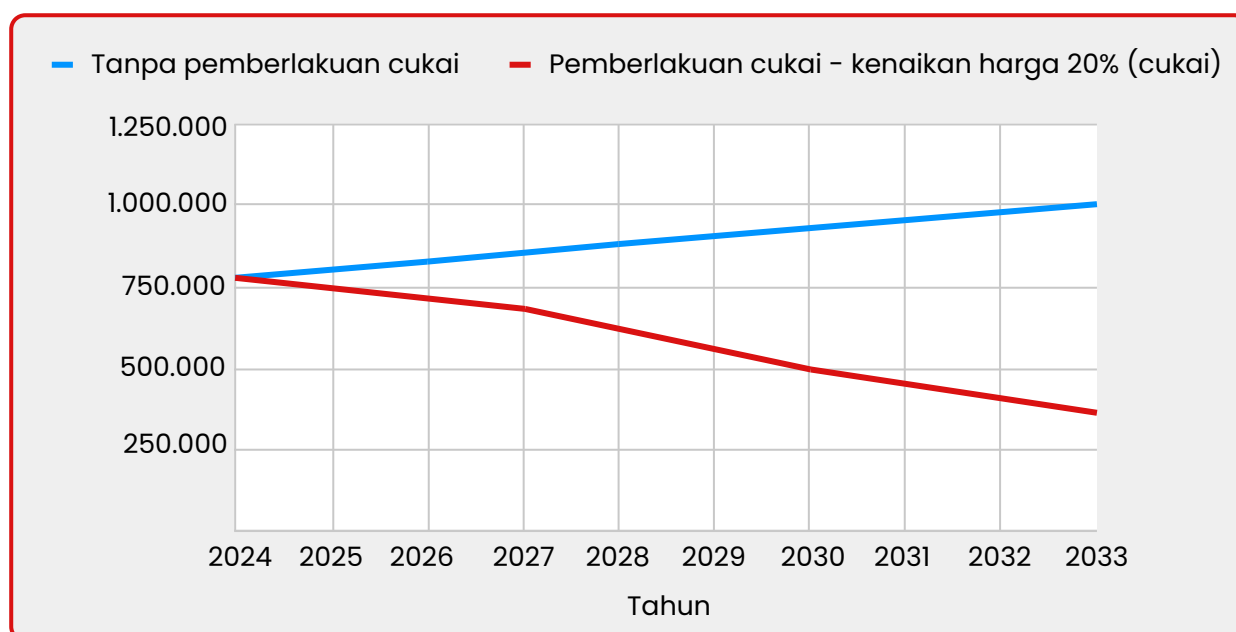
Tahun	Tanpa pemberlakuan cukai	Dengan pemberlakuan cukai
2024	776.180	776.180
2025	803.518	743.477
2026	830.580	712.435



Tahun	Tanpa pemberlakuan cukai	Dengan pemberlakuan cukai
2027	857.302	682.938
2028	883.650	614.347
2029	909.602	555.199
2030	935.132	503.937
2031	960.206	459.305
2032	984.784	420.281
2033	1.008.815	386.027
TOTAL	8.949.769	5.854.126

Sumber: Perhitungan penulis

Gambar 2: Estimasi jumlah kasus baru DMT2 pada tahun 2024-2033 (tanpa pemberlakuan cukai dibandingkan dengan adanya pemberlakuan cukai yang diterapkan mulai tahun 2024)



Sumber: Perhitungan penulis

Gambar 3 menunjukkan komparasi angka kematian akibat DMT2 jika tidak ada pemberlakuan cukai (garis biru) dengan jika ada cukai MBDK yang diterapkan mulai tahun 2024 (garis merah). Tanpa pemberlakuan cukai, angka kematian akibat DMT2 diperkirakan akan meningkat setiap tahun dan mencapai 1.393.417 kematian secara kumulatif pada tahun 2033 (**Tabel 2**). Namun, apabila cukai MBDK diterapkan mulai tahun 2024, angka kematian akibat DMT2 diperkirakan dapat diturunkan setiap tahun dan hanya akan mencapai 938.107 kematian (-32,68%) secara kumulatif pada tahun 2033. Dengan kata lain, pemberlakuan cukai MBDK akan mencegah 455.310 kematian akibat DMT2 secara kumulatif dalam kurun waktu 10 tahun.

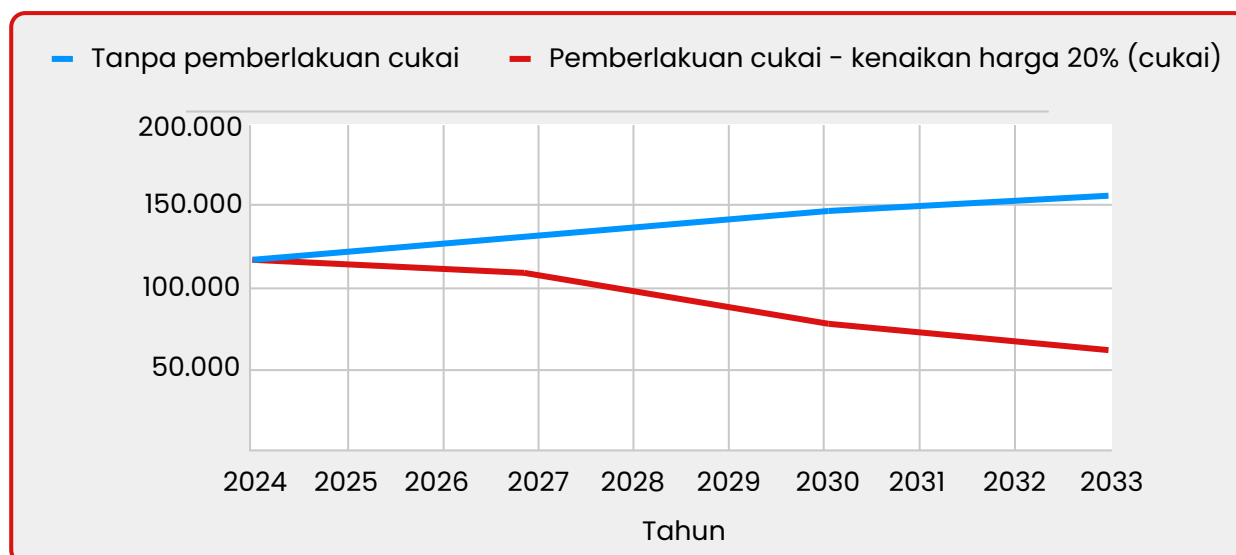


Tabel 2: Estimasi angka kematian akibat DMT2 pada tahun 2024-2033 (tanpa pemberlakuan cukai dibandingkan dengan adanya pemberlakuan cukai yang diterapkan mulai tahun 2024)

Tahun	Tanpa pemberlakuan cukai	Dengan pemberlakuan cukai
2024	119.515	119.515
2025	123.994	116.210
2026	128.492	112.976
2027	132.977	109.798
2028	137.423	99.656
2029	141.805	90.600
2030	146.106	82.497
2031	150.310	75.238
2032	154.409	68.729
2033	158.387	62.888
Total	1.393.417	938.107

Sumber: Perhitungan penulis

Gambar 3: Estimasi angka kematian akibat DMT2 pada tahun 2024-2033 (tanpa pemberlakuan cukai dibandingkan dengan adanya pemberlakuan cukai yang diterapkan mulai tahun 2024)



Sumber: Perhitungan penulis

Manfaat ekonomi dari cukai MBDK

Kenaikan harga MBDK sebesar 20% akibat penerapan cukai akan memberikan manfaat ekonomi bagi Indonesia. Pemberlakuan cukai MBDK berpotensi mengurangi 268.080 DALYs (dalam hal ini, 72.554 DALYs untuk pria dan 95.526 DALYs untuk wanita dalam kurun waktu 10 tahun penerapan) (**Tabel 3**).

**Tabel 3: Estimasi DALYs selama 10 tahun penerapan cukai**

Tahun	DALYs tanpa penerapan cukai (a)			DALYs apabila cukai diterapkan (b)			DALYs yang dapat dikurangi akibat penerapan cukai (a-b)		
	Total	Pria	Wanita	Total	Pria	Wanita	Total	Pria	Wanita
2024	66.355	34.449	31.906	66.355	34.449	31.906	0	0	0
2025	68.645	35.695	32.950	63.304	32.170	31.134	5.341	3.525	1.816
2026	70.912	36.932	33.980	60.435	30.046	30.389	10.478	6.886	3.591
2027	73.153	38.158	34.994	57.734	28.066	29.668	15.419	10.092	5.327
2028	75.364	39.372	35.992	51.800	23.966	27.835	23.563	15.406	8.158
2029	77.543	40.571	36.973	46.731	20.529	26.202	30.812	20.042	10.771
2030	79.689	41.754	37.935	42.373	17.637	24.736	37.316	24.117	13.199
2031	81.799	42.920	38.879	38.607	15.196	23.411	43.192	27.724	15.468
2032	83.871	44.069	39.803	35.335	13.129	22.206	48.536	30.940	17.597
2033	85.902	45.197	40.705	32.480	11.374	21.105	53.422	33.823	19.600
TOTAL	763.235	399.118	364.117	495.155	226.564	268.591	268.080	172.554	95.526

Sumber: Perhitungan penulis

Catatan: DALYs yang disajikan adalah DALYs dari DMT2 yang disebabkan oleh konsumsi MBDK (sebagai faktor risiko)

Dalam hal penghematan biaya yang timbul akibat DMT2, **Tabel 4** menunjukkan bahwa Indonesia dapat menghemat biaya langsung sebesar Rp 24,9 triliun dan biaya tidak langsung sebesar Rp 15,7 triliun. Selama 10 tahun, Indonesia dapat menghemat hingga Rp 40,6 triliun dari penerapan cukai MBDK yang menaikkan harga sebesar 20%.

Tabel 4: Estimasi biaya ekonomi yang dapat dihemat selama 10 tahun penerapan cukai

Tahun	Biaya langsung (dalam Rp 000)	Biaya tidak langsung (dalam Rp 000)	Total biaya (dalam Rp 000)
2024	-	-	-
2025	385.160.546	250.003.093	635.163.639
2026	788.517.148	510.211.904	1.298.729.052
2027	1.211.099.467	781.347.685	1.992.447.152
2028	1.953.761.753	1.246.994.673	3.200.756.426
2029	2.680.128.521	1.699.551.928	4.379.680.449
2030	3.396.686.474	2.143.803.353	5.540.489.828
2031	4.108.625.073	2.583.568.100	6.692.193.173
2032	4.820.258.940	3.022.018.346	7.842.277.286
2033	5.535.242.203	3.461.835.861	8.997.078.064
TOTAL	24.879.480.125	15.699.334.945	40.578.815.070

Sumber: Perhitungan penulis



PEMBAHASAN

Studi kami menunjukkan bahwa penerapan cukai MBDK pada tahun 2024 yang menaikkan harga produk sebesar 20% akan menurunkan konsumsi MBDK di masyarakat, angka IMT, dan selanjutnya menurunkan angka insidensi diabetes tipe 2, angka kematian, serta biaya langsung maupun tidak langsung yang ditanggung oleh negara. Perubahan ini akan mencegah 756.103 kasus *overweight* dan obesitas dalam satu tahun penerapan. Selama 10 tahun penerapan, cukai dapat mencegah 3.095.643 kasus baru DMT2 dan menurunkan kerugian 268.080 tahun produktif dari populasi (DALYs). Dari segi ekonomi, Indonesia akan menghemat biaya langsung sebesar Rp 24,9 triliun dan biaya tidak langsung sebesar Rp 15,7 triliun yang diakibatkan DMT2.

Pemberlakuan cukai MBDK sejalan dengan Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional "Indonesia Emas 2045", yang mendorong adanya pengendalian terhadap produk yang berpotensi membawa dampak kesehatan negatif (misalnya melalui cukai), untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan memperkuat sistem kesehatan demi mencapai kesehatan untuk semua pada tahun 2045 [36]. Selain itu, kebijakan ini dapat berkontribusi dalam pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) nomor tiga (yaitu Kesehatan dan Kesejahteraan yang Baik), yang bertujuan menurunkan angka kematian akibat penyakit tidak menular sebesar sepertiganya pada tahun 2030 [37]. Menurut *Sustainable Development Report* tahun 2023, Indonesia melaporkan masih menghadapi tantangan signifikan, di mana risiko kematian akibat PTM di antara orang dewasa hanya menurun dari 25,6% menjadi 24,8% dari tahun 2000 hingga 2019, masih jauh dari target yaitu menurunkan risiko hingga 9,3% pada tahun 2030 [38].

Temuan studi ini mendukung kesimpulan dari evaluasi dampak cukai MBDK terhadap kesehatan dan ekonomi terdahulu di Indonesia [18] dan internasional, yang menyatakan bahwa cukai MBDK adalah kebijakan yang *cost effective* dalam meningkatkan kesehatan masyarakat [39]. Dibandingkan dengan temuan evaluasi terdahulu [18], yang menunjukkan cukai MBDK berpotensi mencegah 2.490.379 kasus baru diabetes dan 1.643.967 kematian akibat diabetes selama 25 tahun penerapan, studi ini menemukan bahwa cukai tersebut berpotensi mencegah lebih banyak kasus baru DMT2 dan menyelamatkan lebih banyak nyawa dalam kurun waktu 10 tahun penerapan. Penggunaan set data dan asumsi-asumsi utama yang berbeda, seperti elastisitas harga, *pass-through rate*, dan lain-lain, dapat menjadi kemungkinan penyebab adanya perbedaan hasil studi ini dan hasil studi sebelumnya. Namun demikian, temuan studi ini menguatkan bukti temuan dari studi-studi terdahulu [18,19], dengan menunjukkan bahwa Indonesia akan dapat menghemat biaya pengobatan kesehatan dan mencegah potensi kehilangan produktivitas yang disebabkan oleh diabetes tipe 2 dalam 10 tahun dengan memberlakukan cukai MBDK.



Meskipun studi ini bukan studi pertama yang mengevaluasi dampak kesehatan dan ekonomi dari cukai MBDK di Indonesia, studi ini menggunakan data terbaru yang dianggap paling relevan dalam konteks Indonesia. Data Riskesdas lazim digunakan dan dianggap sebagai data survei kesehatan yang paling terpercaya, meskipun memiliki beberapa keterbatasan. Studi ini juga menggunakan elastisitas harga yang dihitung menggunakan Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas), untuk memproyeksikan pergeseran konsumsi MBDK sebagai akibat dari diberlakukannya cukai.

Studi ini memiliki beberapa keterbatasan. Penggunaan data frekuensi konsumsi dan asumsi kandungan gula per sajian MBDK sebagai data *baseline* konsumsi, mungkin menimbulkan kesalahan dalam pengukuran. Selain itu, studi ini hanya memasukkan jenis-jenis minuman yang disertakan dalam Riskesdas sehingga tidak memperhitungkan seluruh produk MBDK yang dijual di pasaran. Hal yang penting juga untuk dicatat adalah bahwa meskipun penerapan cukai MBDK dalam jangka panjang juga dapat mengurangi beban penyakit lain seperti penyakit jantung iskemik dan stroke, sebagaimana telah ditunjukkan dalam studi-studi lainnya [15,18,40,41], studi ini hanya berfokus pada mengestimasi dampak cukai terhadap beban diabetes tipe 2 karena keterbatasan data. Sehubungan dengan fakta bahwa studi ini tidak memperhitungkan semua produk MBDK di pasaran dan adanya keterbatasan data untuk mengestimasi dampak cukai MBDK terhadap penyakit lain, manfaat kesehatan dan ekonomi dari pembebanan cukai pada MBDK mungkin lebih besar dari hasil estimasi yang dipaparkan dalam studi ini.

KESIMPULAN

Studi kami menunjukkan bahwa pemberlakuan cukai pada minuman berpemanis dalam kemasan (MBDK) akan berkontribusi secara signifikan pada pengurangan beban nasional diabetes tipe 2 di Indonesia. Selain itu, penerapan cukai tersebut dapat berkontribusi pada pencapaian tujuan “Kesehatan untuk Semua”, yang diuraikan dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional “Indonesia Emas 2045”, serta *Sustainable Development Goals* (SDGs) nomor tiga, yang bertujuan untuk menjamin kehidupan yang sehat dan meningkatkan kesejahteraan untuk seluruh penduduk di semua kelompok usia pada tahun 2030.



1. R. A. D. Sartika, A. Atmarita, M. I. Z. Duki, S. Bardosono, L. Wibowo, and W. Lukito, "Consumption of Sugar-Sweetened Beverages and Its Potential Health Implications in Indonesia," *Kesmas J. Kesehat. Masy. Nas. Natl. Public Health J.*, vol. 17, no. 1, Art. no. 1, Feb. 2022, doi: 10.21109/kesmas.v17i1.5532.
2. V. S. Malik, M. B. Schulze, and F. B. Hu, "Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review 1–3," p. 15, 2018.
3. L. R. Vartanian, M. B. Schwartz, and K. D. Brownell, "Effects of Soft Drink Consumption on Nutrition and Health: A Systematic Review and Meta-Analysis," *Am. J. Public Health*, vol. 97, no. 4, pp. 667–675, Apr. 2007, doi: 10.2105/AJPH.2005.083782.
4. T.-S. Tseng, W.-T. Lin, G. V. Gonzalez, Y.-H. Kao, L.-S. Chen, and H.-Y. Lin, "Sugar intake from sweetened beverages and diabetes: A narrative review," *World J. Diabetes*, vol. 12, no. 9, pp. 1530–1538, Sep. 2021, doi: 10.4239/wjd.v12.i9.1530.
5. A. Muñoz-Cabrejas, P. Guallar-Castillón, M. Laclaustra, H. Sandoval-Insauti, and B. Moreno-Franco, "Association between Sugar-Sweetened Beverage Consumption and the Risk of the Metabolic Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis," *Nutrients*, vol. 15, no. 2, p. 430, Jan. 2023, doi: 10.3390/nu15020430.
6. L. S. Pacheco et al., "Sugar-Sweetened Beverage Intake and Cardiovascular Disease Risk in the California Teachers Study," *J. Am. Heart Assoc.*, vol. 9, no. 10, p. e014883, May 2020, doi: 10.1161/JAHA.119.014883.
7. C. Arroyo-Quiroz, R. Brunauer, and S. Alavez, "Sugar-Sweetened Beverages and Cancer Risk: A Narrative Review," *Nutr. Cancer*, vol. 74, no. 9, pp. 3077–3095, 2022, doi: 10.1080/01635581.2022.2069827.
8. L. Lara-Castor et al., "Sugar-sweetened beverage intakes among adults between 1990 and 2018 in 185 countries," *Nat. Commun.*, vol. 14, no. 1, Art. no. 1, Oct. 2023, doi: 10.1038/s41467-023-41269-8.
9. B. G. Ardiansyah, "Analisis Fisibilitas Pengenaan cukai atas minuman berpermanis (sugar-sweetened beverages)," *Kaji. Ekon. Dan Keuangan*, vol. 1, no. 3, Art. no. 3, Dec. 2017, doi: 10.31685/kek.v1i3.291.
10. IHME, "Indonesia | Institute for Health Metrics and Evaluation." Accessed: Jan. 12, 2024. [Online]. Available: <https://www.healthdata.org/research-analysis/health-by-location/profiles/indonesia>
11. WHO, *Fiscal policies for diet and prevention of noncommunicable diseases: technical meeting report, 5–6 May 2015, Geneva, Switzerland*. Geneva: World Health Organization, 2016. Accessed: Jan. 10, 2024. [Online]. Available: <https://iris.who.int/handle/10665/250131>
12. WHO, "Global report on the use of sugar-sweetened beverage taxes, 2023." Accessed: Jan. 23, 2024. [Online]. Available: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240084995>
13. R. A. Putri et al., "The advocacy coalition of sugar-sweetened beverage taxes in Indonesia," *BMJ Glob. Health*, vol. 8, no. Suppl 8, p. e012052, Nov. 2023, doi: 10.1136/bmjgh-2023-012052.
14. M. V. Salgado et al., "Projected impact of a reduction in sugar-sweetened beverage consumption on diabetes and cardiovascular disease in Argentina: A modeling study," *PLoS Med.*, vol. 17, no. 7, p. e1003224, Jul. 2020, doi: 10.1371/journal.pmed.1003224.
15. S. Liu, P. J. Veugelers, K. Maximova, and A. Ohinmaa, "Modeling the health and economic impact of sugary sweetened beverage tax in Canada," *PLoS One*, vol. 17, no. 11, p. e0277306, 2022, doi: 10.1371/journal.pone.0277306.
16. J. L. Veerman, G. Sacks, N. Antonopoulos, and J. Martin, "The Impact of a Tax on Sugar-Sweetened Beverages on Health and Health Care Costs: A Modelling Study," *PLOS ONE*, vol. 11, no. 4, p. e0151460, Apr. 2016, doi: 10.1371/journal.pone.0151460.
17. L. B. Nucci, A. E. M. Rinaldi, A. F. Ramos, A. Itria, and C. C. Enes, "Impact of a reduction in sugar-sweetened beverage consumption on the burden of type 2 diabetes in Brazil: A modeling study," *Diabetes Res. Clin. Pract.*, vol. 192, p. 110087, Oct. 2022, doi: 10.1016/j.diabres.2022.110087.
18. E. J. Bourke and J. L. Veerman, "The potential impact of taxing sugar drinks on health inequality in Indonesia," *BMJ Glob. Health*, vol. 3, no. 6, p. e000923, Nov. 2018, doi: 10.1136/bmjgh-2018-000923
19. A. Widarjono, R. Afin, G. Kusnadi, M. Z. Firdaus, and O. Herlinda, "Taxing sugar sweetened beverages in Indonesia: Projections of demand change and fiscal revenue," *PLOS ONE*, vol. 18, no. 12, p. e0293913, Dec. 2023, doi: 10.1371/journal.pone.0293913.
20. P. Phonsuk, V. Vongmongkol, S. Ponguttha, R. Suphanchaimat, N. Rajroongwasinkul, and B. A. Swinburn, "Impacts of a sugar sweetened beverage tax on body mass index and obesity in Thailand: A modeling study," *PLOS ONE*, vol. 16, no. 4, p. e0250841, 2021, doi: 10.1371/journal.pone.0250841.
21. D. T. Nguyen et al., "Estimating the health impacts of sugar-sweetened beverage tax for informing policy decisions about the obesity burden in Vietnam," *PLOS ONE*, vol. 18, no. 4, p. e0274928, Apr. 2023, doi: 10.1371/journal.pone.0274928.
22. M. Manyema et al., "The Potential Impact of a 20% Tax on Sugar-Sweetened Beverages on Obesity in South African Adults: A Mathematical Model," *PLOS ONE*, vol. 9, no. 8, p. e105287, Aug. 2014, doi: 10.1371/journal.pone.0105287.
23. M. W. Long et al., "Cost Effectiveness of a Sugar-Sweetened Beverage Excise Tax in the U.S.," *Am. J. Prev. Med.*, vol. 49, no. 1, pp. 112–123, Jul. 2015, doi: 10.1016/j.amepre.2015.03.004.
24. A. D. M. Briggs, O. T. Mytton, A. Kehlbacher, R. Tiffin, M. Rayner, and P. Scarborough, "Overall and income specific effect on prevalence of overweight and obesity of 20% sugar sweetened drink tax in UK: econometric and comparative risk assessment modeling study," *BMJ*, vol. 347, no. oct 31 4, pp. f6189–f6189, Oct. 2013, doi: 10.1136/bmj.f6189.
25. A. Basto-Abreu et al., "Cost-Effectiveness Of The Sugar-Sweetened Beverage Excise Tax In Mexico," *Health Aff. Proj. Hope*, vol. 38, no. 11, pp. 1824–1831, Nov. 2019, doi: 10.1377/hlthaff.2018.05469.
26. A. Lal et al., "Modeled health benefits of a sugar-sweetened beverage tax across different socioeconomic groups in Australia: A cost-effectiveness and equity analysis," *PLOS Med.*, vol. 14, no. 6, p. e1002326, Jun. 2017, doi: 10.1371/journal.pmed.1002326.
27. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, "Laporan Nasional Riskesdas 2018," *Lemb. Penerbit Badan Penelit. Dan Pengemb. Kesehat. LPB*, 2018, [Online]. Available: http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf
28. M. T. Haning, A. I. Arundhana, and A. Muqni, "The government policy related to sugar-sweetened beverages in Indonesia," *Indian J. Community Health*, vol. 28, pp. 222–227, Sep. 2016.
29. T. Jovanovski and M. Murić, "The Phenomenon of Lag in Application of the Measures of Monetary Policy," *Econ. Res.-Ekon. Istraživanja*, vol. 24, pp. 154–163, Jan. 2011, doi: 10.1080/1331677X.2011.11517463.
30. Homedes, Nuria, "The disability-adjusted life year (DALY) definition, measurement and potential use," World Bank. Accessed: Feb. 23, 2024. [Online]. Available: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/482351468764408897/The-disability-adjusted-life-year-DALY-definition-measurement-and-potential-use>
31. Jo. C., "Cost-of-illness studies: concepts, scopes, and methods. *Clin Mol Hepatol.*, vol. 20, no. 4, pp. 327–337, Dec. 2014, doi:10.3350/cmh.2014.20.4.327
32. WHO, "Disability-adjusted life years (DALYs)." Accessed: Jan. 18, 2024. [Online]. Available: <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/158>
33. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Permenkes Nomor 3 Tahun 2023 tentang Standar Tarif Pelayanan Kesehatan dalam Penyelenggaraan Jaminan Kesehatan*. 2023. Accessed: Nov. 08, 2023. [Online]. Available: <https://farmalkes.kemkes.go.id/unduh/permenkes-3-2023-standar-tarif-pelayanan-kesehatan-dalam-penyelenggaraan-program-jaminan-kesehatan/>
34. T. Andreyeva, K. Marple, S. Marinello, T. E. Moore, and L. M. Powell, "Outcomes Following Taxation of Sugar-Sweetened Beverages: A Systematic Review and Meta-analysis," *JAMA Network Open*, vol. 5, no. 6, p. e2215276, Jun. 2022, doi: 10.1001/jamanetworkopen.2022.15276.
35. Knowledge Sector Initiative, "Understanding Policy Making in Indonesia: In Search of a Policy Cycle." Accessed: Feb. 23, 2024. [Online]. Available: https://www.ksi-indonesia.org/file_upload/Understanding-Policy-Making-in-Indonesia-in-Searc-06Feb2018141656.pdf
36. Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas, "Rancangan Akhir RPJPN 2025–2045.pdf," 2023. Accessed: Jan. 12, 2024. [Online]. Available: https://drive.google.com/file/d/1_UCOu-JQfsMSjPVo2a6S3NTma67vpWhw/view
37. United Nations, "SDGs Goal 3 | Department of Economic and Social Affairs." Accessed: Jan. 12, 2024. [Online]. Available: https://sdgs.un.org/goals/goal3#targets_and_indicators
38. J. D. Sachs, G. Lafortune, G. Fuller, and E. Drumm, "Implementing the SDG Stimulus. Sustainable Development Report 2023: Sustainable Development Report 2023," Dublin University Press, 2023. doi: 10.25546/102924.
39. S. Liu, P. J. Veugelers, C. Liu, and A. Ohinmaa, "The Cost Effectiveness of Taxation of Sugary Foods and Beverages: A Systematic Review of Economic Evaluations," *Appl. Health Econ. Health Policy*, vol. 20, no. 2, pp. 185–198, Mar. 2022, doi: 10.1007/s40258-021-00685-x.
40. A. E. Bardach et al., "The burden of disease and economic impact of sugar-sweetened beverages' consumption in Argentina: A modeling study," *PLOS ONE*, vol. 18, no. 2, p. e0279978, Feb. 2023, doi: 10.1371/journal.pone.0279978.
41. K. M. F. Emmert-Fees et al., "Projected health and economic impacts of sugar-sweetened beverage taxation in Germany: A cross-validation modeling study," *PLOS Med.*, vol. 20, no. 11, p. e1004311, Nov. 2023, doi: 10.1371/journal.pmed.1004311.



LAMPIRAN



Lampiran A

Parameter model dan sumber data

Tabel A1 Parameter model dan sumber data

Indikator	Deskripsi	Sumber data
Langkah 1: Perubahan konsumsi MBDK dan asupan kalori		
Elastisitas harga	Sebuah parameter untuk mengestimasi perubahan pola konsumsi MBDK ketika harga naik sebesar 20% akibat cukai.	CISDI, 2023
Frekuensi konsumsi MBDK	Frekuensi konsumsi MBDK per orang.	Riset Kesehatan Dasar Indonesia 2018
Kandungan gula (dalam kkal)	Jumlah rata-rata gula MBDK per sajian (22,8 gram)	Haning dkk., 2016
<i>Baseline</i> konsumsi MBDK (dalam kkal)	<i>Baseline</i> konsumsi MBDK dihitung dengan mengalikan frekuensi konsumsi MBDK per orang dengan jumlah rata-rata gula MBDK per sajian.	Perhitungan penulis berdasarkan Riset Kesehatan Dasar 2018 dan Haning dkk., 2016
Jumlah dan proyeksi populasi	Struktur dan proyeksi populasi berdasarkan usia dan jenis kelamin. Ukuran populasi diasumsikan mewakili ukuran pasar MBDK di Indonesia.	Sensus dan proyeksi populasi Badan Pusat Statistik (BPS)
Langkah 2: Perubahan berat badan, IMT, dan status obesitas		
<i>Baseline</i> berat badan	<i>Baseline</i> berat badan dari populasi berdasarkan jenis kelamin dan umur.	Riset Kesehatan Dasar Indonesia 2018
<i>Baseline</i> tinggi badan	<i>Baseline</i> tinggi badan dari populasi berdasarkan jenis kelamin dan umur.	Riset Kesehatan Dasar Indonesia 2018
<i>Baseline</i> IMT	<i>Baseline</i> IMT (kg/m ²) dihitung dari <i>baseline</i> berat badan dan tinggi badan.	Perhitungan penulis berdasarkan Riset Kesehatan Dasar 2018
Langkah 3: Perubahan beban DMT2		
Prevalensi DMT2	Prevalensi diabetes tipe 2 berdasarkan jenis kelamin dan usia dihitung berdasarkan riwayat medis (diagnosis) setiap orang terkait diabetes tipe 2.	Perhitungan penulis berdasarkan Riset Kesehatan Dasar 2018



Indikator	Deskripsi	Sumber data
Angka insidensi DMT2	Angka kejadian diabetes tipe 2 berdasarkan jenis kelamin dan usia.	Perhitungan penulis berdasarkan <i>IHME's Global Burden of Diseases (GBD) 2014-2019</i>
Tingkat Fatalitas DMT2/ <i>Case Fatality Rate (CFR)</i>	Tingkat kematian kasus diabetes tipe 2 berdasarkan jenis kelamin dan usia.	Perhitungan penulis berdasarkan <i>IHME's Global Burden of Diseases (GBD) 2014-2019</i> (angka insidensi dan angka kematian)
Angka kematian akibat DMT2	Jumlah kematian akibat diabetes tipe 2 berdasarkan jenis kelamin dan usia.	Perhitungan penulis berdasarkan kejadian DMT2 dan CFR yang didapat dari <i>IHME's Global Burden of Diseases (GBD) 2014-2019</i>
Faktor risiko relatif	Faktor risiko relatif dihitung berdasarkan prevalensi diabetes tipe 2 dan konsumsi MBDK per orang.	Perhitungan penulis berdasarkan Riset Kesehatan Dasar 2018
<i>Population attributable fraction (PAF)</i>	Fraksi populasi yang dapat dikaitkan dengan faktor tertentu berdasarkan jenis kelamin dan usia dihitung berdasarkan faktor risiko relatif dari konsumsi MBDK. Dalam perhitungan ini, penduduk yang berisiko didiagnosis DMT2 diasumsikan memiliki IMT ≥ 25 (<i>overweight</i> dan obesitas).	Perhitungan penulis berdasarkan Riset Kesehatan Dasar 2018
Biaya pengobatan untuk diabetes (biaya langsung)	Biaya pengobatan standar yang diestimasikan untuk pasien diabetes, yang disesuaikan dengan inflasi.	Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Kesehatan (BPJS-K) Tingkat inflasi yang diproyeksikan berdasarkan data inflasi historis yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Indonesia.
Kerugian ekonomi tidak langsung (biaya tidak langsung)	Kerugian produktivitas yang diestimasikan akibat diabetes dihitung dari DALYs yang dicegah dikalikan dengan proyeksi PDB per kapita.	Perhitungan penulis berdasarkan <i>IHME's Global Burden of Diseases (GBD) 2019</i> dan proyeksi IMF untuk PDB per kapita



Lampiran B

Analisis sensitivitas

Ketika cukai MBDK diteruskan kepada konsumen dengan jumlah yang lebih besar, manfaat kesehatan dan ekonomi yang dihasilkan menjadi lebih optimal (**Tabel B1**).

Tabel B1

Analisis sensitivitas untuk cukai MBDK (kenaikan harga 20%) di Indonesia pada berbagai *pass-through rates*

	<i>Pass-through rate</i> 60%	<i>Pass-through rate</i> 80%*	<i>Pass-through rate</i> 100%
N dari angka insidensi DMT2 (% perubahan dari angka insidensi tanpa cukai)	6.350.413 (-29,04%)	5.854.125 (-34,59%)	5.430.900 (-39,32%)
N dari kematian DMT2 (% perubahan dari kematian tanpa cukai)	1.028.785 (-26,17%)	938.106 (-32,68%)	860.640 (-38,24%)
Pengurangan DALYs (% perubahan dari DALYs tanpa cukai)	227.211 (-29,77%)	268.080 (-35,12%)	302.898 (-39,69%)
Biaya langsung yang dihemat (Rp)	21.374.920.262.344	24.879.480.125.264	25.405.353.065.157
Biaya tidak langsung yang dihemat (Rp)	13.619.616.365.465	15.699.334.944.885	16.038.039.071.227

Sumber: Perhitungan penulis

Catatan: *model utama



Lampiran C

Estimasi perubahan rata-rata (*mean*) berat badan dan IMT

Tabel C1

Estimasi perubahan rata-rata (*mean*) berat badan (kg) dan IMT (kg/m²) satu tahun setelah penerapan cukai, dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin dan usia

Jenis kelamin	Kelompok usia	Kenaikan harga 20% (cukai)	
		Perubahan rata-rata (<i>mean</i>) berat badan dalam satu tahun (CI 95%)	Perubahan rata-rata (<i>mean</i>) IMT dalam satu tahun (CI 95%)
Pria	20 - 24	-0.158 (-0.159, -0.157)	-0.059 (-0.059, -0.058)
	25 - 29	-0.157 (-0.158, -0.155)	-0.058 (-0.059, -0.058)
	30 - 34	-0.158 (-0.159, -0.156)	-0.059 (-0.059, -0.059)
	35 - 39	-0.157 (-0.158, -0.156)	-0.059 (-0.060, -0.059)
	40 - 44	-0.156 (-0.157, -0.155)	-0.059 (-0.060, -0.059)
	45 - 49	-0.153 (-0.154, -0.152)	-0.058 (-0.059, -0.058)
	50 - 54	-0.150 (-0.151, -0.149)	-0.058 (-0.058, -0.057)
	55 - 59	-0.148 (-0.149, -0.146)	-0.057 (-0.058, -0.057)
	60 - 64	-0.144 (-0.145, -0.143)	-0.057 (-0.057, -0.056)
	65 - 69	-0.140 (-0.141, -0.138)	-0.056 (-0.056, -0.055)
	70 - 74	-0.132 (-0.134, -0.130)	-0.053 (-0.054, -0.052)
	75+	-0.129 (-0.131, -0.127)	-0.053 (-0.054, -0.052)
	Jumlah pria	-0.152 (-0.153, -0.152)	-0.058 (-0.058, -0.058)
Wanita	20 - 24	-0.110 (-0.111, -0.109)	-0.047 (-0.048, -0.047)
	25 - 29	-0.109 (-0.109, -0.108)	-0.047 (-0.047, -0.046)
	30 - 34	-0.110 (-0.111, -0.109)	-0.048 (-0.048, -0.048)
	35 - 39	-0.112 (-0.113, -0.111)	-0.049 (-0.049, -0.049)
	40 - 44	-0.114 (-0.115, -0.113)	-0.050 (-0.050, -0.049)
	45 - 49	-0.114 (-0.115, -0.113)	-0.050 (-0.051, -0.050)
	50 - 54	-0.113 (-0.114, -0.112)	-0.050 (-0.050, -0.050)
	55 - 59	-0.113 (-0.114, -0.112)	-0.051 (-0.051, -0.050)
	60 - 64	-0.110 (-0.111, -0.109)	-0.050 (-0.051, -0.050)
	65 - 69	-0.109 (-0.110, -0.107)	-0.050 (-0.051, -0.050)
	70 - 74	-0.108 (-0.110, -0.106)	-0.051 (-0.052, -0.050)
	75+	-0.111 (-0.113, -0.109)	-0.053 (-0.054, -0.053)
	Jumlah wanita	-0.112 (-0.112, -0.111)	-0.049 (-0.049, -0.049)