



Meta Analisis: Efektivitas Diet DASH Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi

Lindsay Ozora Sanyaezra Simanjuntak

Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Indonesia

*Penulis Korespondensi : lindsay.ozora.sanyaezra-2022@fkm.unair.ac.id

Abstract. *Background: Hypertension is a global health issue that significantly contributes to morbidity and mortality. The DASH diet (Dietary Approaches to Stop Hypertension) has been recommended as a dietary approach to lower blood pressure, but findings across studies remain varied. Therefore, a meta-analysis was conducted to synthesize the existing evidence on the effectiveness of the DASH diet for blood pressure reduction in hypertensive patients. Objective: To systematically and quantitatively assess the effect of the DASH diet on lowering blood pressure in individuals with hypertension. Methods: This meta-analysis employed a random-effects model using Standardized Mean Difference (SMD) as the effect size. Data were extracted from six studies that met the inclusion criteria. OpenMEE software was used to calculate the pooled effect estimate and inter-study heterogeneity. Results: The findings showed that the DASH diet significantly reduced blood pressure, with an SMD of -1.219 (95% CI: -1.918 to -0.519; $p < 0.001$). Substantial heterogeneity was found across the included studies ($I^2 = 88.24\%$; $p < 0.001$), indicating variations in population characteristics and study methodologies. Conclusion: The DASH diet is effective in lowering blood pressure in hypertensive patients and can be considered a key component of non-pharmacological intervention strategies. Despite the presence of heterogeneity, the consistent direction of effect supports its broader implementation with individual adaptations.*

Keywords: Blood Pressure; DASH Diet, Hypertension; Meta-Analysis; Nutritional Intervention.

Abstrak. Latar belakang: Hipertensi merupakan salah satu masalah kesehatan global yang berkontribusi besar terhadap angka kesakitan dan kematian. Diet DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) telah direkomendasikan sebagai pendekatan diet untuk menurunkan tekanan darah, namun hasil dari berbagai studi masih menunjukkan variasi. Oleh karena itu, diperlukan sintesis bukti ilmiah melalui meta-analisis untuk mengevaluasi efektivitas diet DASH secara keseluruhan terhadap tekanan darah penderita hipertensi. Tujuan: Menganalisis secara sistematis dan kuantitatif pengaruh diet DASH terhadap penurunan tekanan darah pada pasien hipertensi. Metode: Meta-analisis ini menggunakan model random-effects dengan ukuran efek Standardized Mean Difference (SMD). Data dikumpulkan dari enam studi yang memenuhi kriteria inklusi. Analisis dilakukan menggunakan software OpenMEE untuk menghitung estimasi efek gabungan dan heterogenitas antar studi. Hasil: Hasil analisis menunjukkan bahwa diet DASH secara signifikan menurunkan tekanan darah, dengan nilai SMD sebesar -1.219 (CI 95%: -1.918 hingga -0.519; $p < 0.001$). Terdapat tingkat heterogenitas yang tinggi antar studi ($I^2 = 88,24\%$; $p < 0.001$), yang menunjukkan adanya variasi antar populasi dan metodologi penelitian. Kesimpulan: Diet DASH efektif dalam menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi dan dapat digunakan sebagai bagian dari intervensi non-farmakologis. Meskipun terdapat heterogenitas, arah efek yang konsisten mendukung penggunaannya secara luas dengan penyesuaian individual.

Kata Kunci: Diet DASH; Hipertensi; Intervensi Nutrisi; Meta-Analisis; Tekanan Darah.

1. LATAR BELAKANG

Hipertensi masih menjadi salah satu masalah kesehatan global yang mendesak untuk ditangani, mengingat dampaknya terhadap angka kesakitan dan kematian akibat penyakit kardiovaskular. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) mencatat bahwa sekitar 1,28 miliar orang dewasa di dunia hidup dengan tekanan darah tinggi, namun kurang dari separuhnya mendapatkan diagnosis dan pengobatan yang memadai. Hipertensi dikenal sebagai “pembunuh diam-diam” karena sering kali tidak menunjukkan gejala hingga muncul komplikasi serius seperti stroke, serangan jantung, atau gagal ginjal. Penyakit ini tidak hanya mengancam

kualitas hidup individu, tetapi juga menimbulkan beban ekonomi dan sosial yang besar bagi keluarga serta sistem pelayanan kesehatan. Di Indonesia, berdasarkan Riset Kesehatan Dasar 2018, prevalensi hipertensi pada penduduk usia di atas 18 tahun mencapai 34,1%, menandakan perlunya intervensi yang lebih komprehensif. Mengingat tingkat prevalensinya yang tinggi dan implikasi klinis yang luas, strategi penanganan hipertensi perlu mengedepankan upaya yang efektif, terjangkau, dan berkelanjutan.

Pendekatan non-farmakologis menjadi salah satu strategi yang sangat dianjurkan dalam tata laksana hipertensi, terutama untuk menurunkan tekanan darah secara alami melalui modifikasi gaya hidup. Salah satu pola makan yang telah terbukti secara ilmiah efektif dalam menurunkan tekanan darah adalah *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH). Diet DASH menitikberatkan pada konsumsi tinggi sayuran, buah-buahan, biji-bijian utuh, serta produk susu rendah lemak, dan secara bersamaan mengurangi asupan natrium, lemak jenuh, serta gula tambahan. Intervensi ini tidak hanya bersifat preventif, tetapi juga terapeutik, sehingga cocok diterapkan baik pada populasi dengan risiko maupun penderita hipertensi. Penurunan tekanan darah melalui pendekatan diet dinilai lebih aman, minim efek samping, dan dapat meningkatkan kesadaran individu terhadap pentingnya pola hidup sehat. Oleh karena itu, diet DASH kini masuk dalam rekomendasi klinis sebagai intervensi utama non-obat untuk mengendalikan hipertensi.

Berdasarkan dua komponen tekanan darah, yaitu sistolik dan diastolik, tekanan darah sistolik lebih banyak dijadikan indikator utama dalam penelitian-penelitian intervensi hipertensi. Tekanan darah sistolik mencerminkan tekanan yang diberikan darah terhadap dinding arteri saat jantung berkontraksi, dan secara fisiologis lebih sensitif terhadap perubahan diet serta gaya hidup, termasuk pola konsumsi garam dan kalium. Sejumlah besar bukti menunjukkan bahwa tekanan darah sistolik merupakan prediktor yang lebih kuat terhadap risiko kejadian kardiovaskular, khususnya pada individu usia ≥ 50 tahun (Whelton *et al.*, 2018). Bahkan pada pasien tanpa riwayat penyakit jantung, penurunan tekanan sistolik sebesar 10 mmHg telah terbukti menurunkan risiko stroke sebesar 27% dan penyakit jantung koroner sebesar 17%. Karena alasan inilah, banyak uji klinis dan meta-analisis lebih memusatkan perhatian pada efektivitas intervensi terhadap tekanan darah sistolik. Dalam konteks diet DASH, tekanan sistolik sering kali menjadi parameter primer yang menunjukkan perubahan signifikan.

Meskipun terdapat banyak publikasi yang membahas hubungan antara diet DASH dan tekanan darah, hasil dari masing-masing studi masih menunjukkan variasi yang cukup besar.

Beberapa studi melaporkan penurunan signifikan pada tekanan darah sistolik setelah penerapan diet DASH, sementara yang lain menemukan hasil yang lebih moderat atau bahkan tidak signifikan. Heterogenitas hasil ini kemungkinan dipengaruhi oleh banyak faktor seperti durasi intervensi, tingkat kepatuhan peserta terhadap diet, kondisi klinis awal, serta metode pengukuran tekanan darah yang digunakan. Perbedaan latar belakang budaya dan kebiasaan makan di antara populasi studi juga berkontribusi terhadap variasi efek diet DASH. Oleh karena itu, untuk memperoleh kesimpulan yang lebih terintegrasi dan kuat, dibutuhkan pendekatan sistematis melalui meta-analisis. Dengan menggabungkan data dari berbagai studi primer, meta-analisis dapat mengevaluasi ukuran efek yang konsisten dan memperkirakan sejauh mana diet DASH benar-benar efektif dalam menurunkan tekanan sistolik.

Meta-analisis sebagai metode statistik memungkinkan perhitungan efek rata-rata dari berbagai penelitian serupa, sehingga hasilnya lebih representatif dan dapat diaplikasikan secara luas. Dalam konteks diet DASH, pendekatan ini sangat berguna untuk memberikan bukti sintesis yang dapat digunakan oleh praktisi kesehatan dan pembuat kebijakan dalam merumuskan strategi intervensi berbasis populasi. Selain memperkuat temuan individu, meta-analisis juga membantu mengidentifikasi faktor-faktor moderator seperti usia, jenis kelamin, tingkat keparahan hipertensi, atau kandungan spesifik dalam diet yang memengaruhi hasil intervensi. Prosedur meta-analisis yang sistematis, melalui pemilihan artikel, ekstraksi data, analisis heterogenitas, dan estimasi effect size, menjadi kerangka kerja yang kuat untuk mengevaluasi intervensi gizi secara kritis dan objektif. Dengan mempertimbangkan manfaat potensial dari diet DASH, penting untuk membangun bukti ilmiah yang solid melalui studi kuantitatif yang metodologis. Langkah ini akan memperjelas peran diet DASH dalam menurunkan tekanan darah sistolik, dan menjadi dasar dalam perumusan pedoman gizi untuk populasi hipertensif.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan meta-analisis terhadap efektivitas diet DASH dalam menurunkan tekanan darah sistolik pada penderita hipertensi. Studi ini berfokus pada artikel intervensi dengan desain uji klinis terkontrol yang mengukur tekanan sistolik sebagai luaran utama setelah pemberian diet DASH. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat diperoleh estimasi efek yang lebih akurat dan dapat digunakan sebagai rekomendasi berbasis bukti dalam praktik klinis dan kebijakan kesehatan. Meta-analisis ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi sejauh mana efek diet DASH bervariasi antar studi dan faktor-faktor apa saja yang memengaruhi keberhasilan intervensi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam memperkuat intervensi diet sebagai bagian dari tata laksana hipertensi yang berkelanjutan, terutama di komunitas dengan keterbatasan akses terhadap terapi

farmakologis. Dengan demikian, diet DASH tidak hanya menjadi intervensi klinis, tetapi juga alat pemberdayaan masyarakat dalam menjaga kesehatan kardiovaskular secara mandiri dan preventif.

2. KAJIAN TEORITIS

Hipertensi

Hipertensi merupakan kondisi peningkatan tekanan darah yang ditandai dengan tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan/atau tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan secara berulang. Hipertensi menjadi salah satu faktor risiko utama penyakit kardiovaskular, stroke, gagal ginjal, dan berbagai penyakit tidak menular lainnya. Secara global, hipertensi masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan karena prevalensinya yang terus meningkat dan sering kali tidak terdeteksi maupun tidak terkontrol dengan baik (World Health Organization, 2023).

Menurut Mills, Stefanescu, dan He (2020), hipertensi memengaruhi lebih dari satu miliar penduduk dunia dan berkontribusi besar terhadap angka morbiditas dan mortalitas akibat penyakit kardiovaskular. Pengendalian tekanan darah dapat dilakukan melalui terapi farmakologis maupun nonfarmakologis. Pendekatan nonfarmakologis yang direkomendasikan meliputi peningkatan aktivitas fisik, pengendalian berat badan, penghentian kebiasaan merokok, pembatasan konsumsi alkohol, serta penerapan pola makan sehat seperti *Dietary Approaches to Stop Hypertension* (DASH) (Whelton *et al.*, 2018).

Diet DASH

Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) merupakan pola makan yang dirancang untuk membantu menurunkan tekanan darah melalui peningkatan konsumsi buah-buahan, sayuran, biji-bijian utuh, kacang-kacangan, serta produk susu rendah lemak, disertai pembatasan asupan natrium, gula tambahan, dan lemak jenuh (Appel *et al.*, 1997).

Penelitian awal yang dilakukan oleh Appel *et al.* (1997) menunjukkan bahwa penerapan Diet DASH mampu menurunkan tekanan darah secara signifikan dibandingkan pola makan kontrol. Temuan tersebut kemudian diperkuat oleh penelitian Sacks *et al.* (2001) yang menunjukkan bahwa kombinasi Diet DASH dan pembatasan asupan natrium memberikan efek penurunan tekanan darah yang lebih besar dibandingkan penerapan salah satu intervensi saja.

Mekanisme Diet DASH dalam menurunkan tekanan darah berkaitan dengan tingginya kandungan kalium, magnesium, kalsium, serat, dan antioksidan yang berperan dalam menjaga fungsi endotel pembuluh darah, mengurangi resistensi perifer, serta meningkatkan

keseimbangan cairan tubuh. Oleh karena itu, Diet DASH direkomendasikan sebagai salah satu strategi nonfarmakologis utama dalam pengelolaan hipertensi (Ozemek *et al.*, 2018).

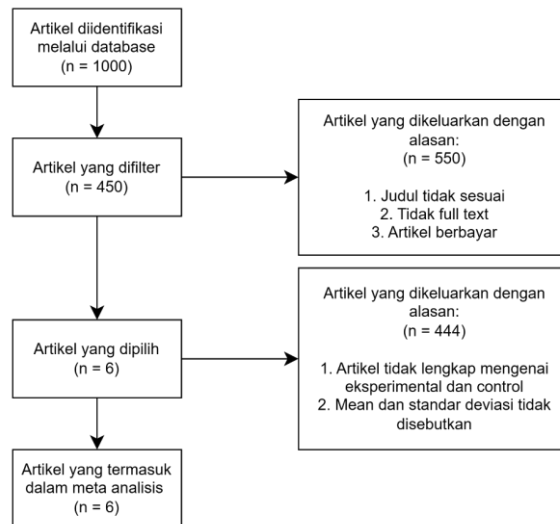
Efektivitas Diet DASH Terhadap Tekanan Darah

Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa Diet DASH efektif dalam membantu menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. Filippou *et al.* (2020) dalam *systematic review* dan *meta-analysis* melaporkan bahwa Diet DASH memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan tekanan darah sistolik maupun diastolik pada individu dengan dan tanpa hipertensi. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Guo *et al.* (2021) yang menemukan bahwa modifikasi pola makan DASH berhubungan dengan perbaikan tekanan darah dan faktor risiko kardiometabolik lainnya.

Selain itu, Chiavaroli *et al.* (2019) menyatakan bahwa pola makan DASH tidak hanya berkontribusi terhadap pengendalian tekanan darah, tetapi juga memberikan manfaat terhadap profil lipid, kontrol glikemik, dan kesehatan kardiovaskular secara keseluruhan. Meskipun demikian, besarnya efek Diet DASH dapat berbeda antar penelitian karena dipengaruhi oleh karakteristik responden, tingkat kepatuhan terhadap diet, durasi intervensi, serta perbedaan metode penelitian yang digunakan. Oleh karena itu, diperlukan sintesis bukti melalui meta-analisis untuk memperoleh estimasi efek yang lebih komprehensif mengenai efektivitas Diet DASH terhadap penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi meta-analisis yang bertujuan untuk menilai efektivitas diet DASH dalam menurunkan tekanan darah sistolik pada penderita hipertensi. Artikel ilmiah dikumpulkan melalui pencarian sistematis pada database elektronik PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar, dengan menggunakan kombinasi kata kunci: “DASH diet”, “systolic blood pressure”, “hypertension”, dan “randomized controlled trial”. Studi yang dimasukkan harus memenuhi kriteria inklusi, yaitu memiliki desain *randomized controlled trial* (RCT), melibatkan partisipan dewasa dengan diagnosis hipertensi, memberikan intervensi diet DASH secara eksplisit, serta melaporkan luaran utama berupa nilai tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah intervensi dalam bentuk mean dan standar deviasi. Artikel yang tidak memenuhi kriteria, seperti tidak tersedia dalam teks lengkap, tidak menyajikan data kuantitatif yang dapat diekstraksi, atau memiliki risiko bias yang tinggi, dikeluarkan dari analisis. Dari sekitar 1.000 artikel yang ditemukan, dilakukan proses seleksi berdasarkan alur PRISMA hingga diperoleh 6 artikel akhir yang sesuai untuk dianalisis. Proses penilaian kualitas artikel dilakukan oleh dua peneliti secara independen, dan hasilnya disepakati bersama.



Gambar 1. PRISMA Flow Diagram

Analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak OpenMEE (*Open Meta-Analysis for Ecology and Evolution*), yang mendukung analisis meta berbasis *continuous data*. Data yang dianalisis mencakup rata-rata (mean) dan simpangan baku (standar deviasi) dari kelompok intervensi dan kontrol dalam masing-masing studi. Perhitungan menggunakan pendekatan *Mean Difference* (MD) untuk menghitung *effect size*, dengan disertai *confidence interval* (95% CI) untuk mengukur presisi estimasi. Untuk menentukan model statistik yang digunakan, dilakukan uji heterogenitas dengan melihat nilai p dan statistik I^2 ; jika $p > 0,05$ dan $I^2 < 50\%$, maka digunakan *model fixed effect*, sementara jika $p < 0,05$ dan I^2 tinggi, digunakan model *random effect*. Hasil analisis divisualisasikan dalam bentuk *forest plot* untuk menunjukkan efek gabungan intervensi diet DASH terhadap tekanan darah sistolik. Evaluasi potensi bias publikasi juga dilakukan melalui *funnel plot*, apabila jumlah studi mencukupi, guna menilai kestabilan dan reliabilitas temuan secara statistik dan praktis.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses pencarian literatur pada database PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar menggunakan kata kunci yang telah ditentukan, diperoleh sekitar 1.000 artikel. Setelah melalui proses seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, diperoleh enam artikel yang memenuhi syarat untuk dianalisis dalam meta-analisis ini. Seluruh artikel yang terpilih membahas intervensi Diet DASH pada penderita hipertensi dengan luaran utama berupa perubahan tekanan darah.

Sebelum melakukan meta-analisis, sebelumnya dilakukan seleksi kepada beberapa sumber, di mana dari jumlah sekitar 1000 jurnal, kemudian diseleksi yang paling sesuai, yakni

ada 6 jurnal. Berikut adalah ringkasan *review* studi yang terpilih terkait "Efektivitas Diet DASH Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi " sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 1. Review Studi Terpilih: Efektivitas Diet DASH Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi

No.	Penulis (tahun)	Desain Studi	n	Populasi	Intervensi	Hasil
1	Astuti <i>et al.</i> (2021)	Studi eksperimental dengan intervensi	34	Kelompok penderita hipertensi	Diet DASH dan Diet Rendah Garam (RG)	Diet DASH dapat direkomendasikan untuk menurunkan tekanan darah pada pasien hipertensi
2	Luthfiana <i>et al.</i> (2019)	Studi quasi experiment	23	Pasien hipertensi 30-45 tahun (dewasa madya)	Konseling diet DASH	Terdapat penurunan tekanan darah pada setelah konseling diet DASH
3	Susanti (2024)	Studi quasi experiment	22	Pasien hipertensi rawat inap RSUD H. Damanhuri	Diet DASH dan Diet Rendah Garam (RG)	Diet DASH dan RG efektif dalam menurunkan tekanan darah
4	Kharisna <i>et al.</i> (2012)	Studi quasi experiment dengan rancangan non-equivalent control group	30	Penderita hipertensi di puskesmas Pekanbaru Kota	Diet DASH (konsumsi mentimun)	Terjadi penurunan tekanan darah setelah diberikan intervensi (konsumsi jus mentimum)
5	Uliatiningsih <i>et al.</i> (2019)	Studi pre-experimental	75	Pasien hipertensi rawat jalan di Rumkital Marinir Cilandak	Edukasi diet DASH	Ada pengaruh edukasi diet DASH terhadap tekanan darah
6	Dewi <i>et al.</i> (2017)	Studi quasi experiment	20	Penderita hipertensi rawat jalan Puskesmas Pahandut Palangka Raya	Diet DASH	Terdapat perbedaan tekanan darah setelah dilakukan intervensi

Meta-analisis ini dilakukan untuk menilai secara komprehensif efektivitas diet DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*) dalam menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. Diet DASH telah dikenal luas sebagai pendekatan nutrisi yang menekankan konsumsi tinggi buah-buahan, sayuran, produk susu rendah lemak, serta rendah garam dan lemak jenuh. Namun demikian, hasil studi yang menilai efektivitas diet ini sering kali bervariasi, sehingga dibutuhkan sintesis data secara sistematis melalui meta-analisis. Dengan pendekatan *random-effects model*, studi ini menggabungkan data dari beberapa penelitian yang relevan untuk memperoleh estimasi efek yang lebih akurat dan generalisabel. Pendekatan ini

juga mempertimbangkan adanya variasi efek antar studi yang tidak dapat dijelaskan hanya oleh kesalahan pengambilan sampel.

Summary				
Continuous Random-Effects Model				
Metric: Standardized Mean Difference				
Model Results				
Estimate	Lower bound	Upper bound	Std. error	p-Value
-1.219	-1.918	-0.519	0.357	< 0.001
Heterogeneity				
tau ²	Q (df=5)	Het. p-Value	I ²	
0.659	42.511	< 0.001	88.238	

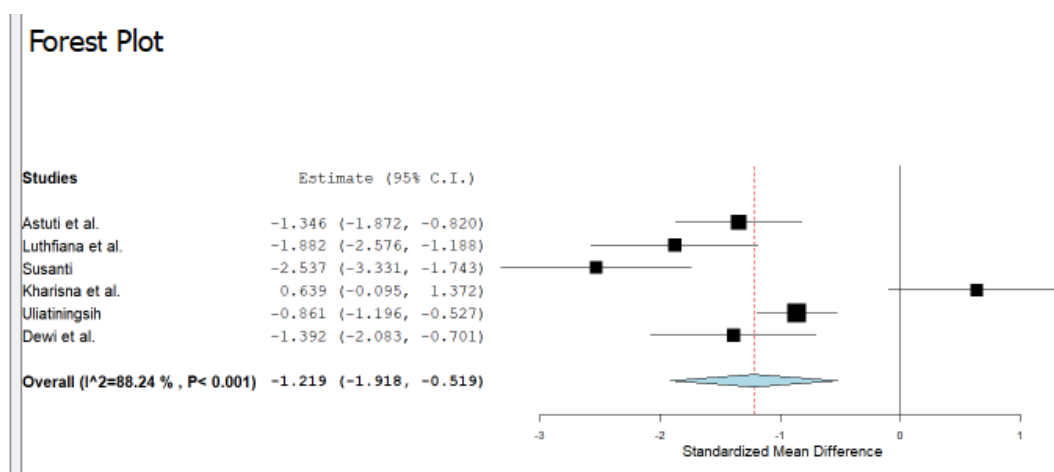
Gambar 2. Hasil Summary Meta Analisis

Hasil meta-analisis sebagaimana pada Gambar 2 menunjukkan bahwa diet DASH secara signifikan mampu menurunkan tekanan darah pada pasien hipertensi, dengan nilai *Standardized Mean Difference* (SMD) sebesar -1.219. Interval kepercayaan 95% berada pada kisaran -1.918 hingga -0.519, dan nilai $p < 0.001$, yang mengindikasikan signifikansi statistik yang sangat kuat. Nilai SMD yang negatif menandakan adanya penurunan tekanan darah yang berarti pada kelompok intervensi dibandingkan kelompok kontrol atau kondisi awal. Efek sebesar ini dapat dikategorikan sebagai efek besar berdasarkan klasifikasi Cohen, yang menunjukkan bahwa dampak diet DASH terhadap tekanan darah tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga relevan secara klinis. Dengan demikian, hasil ini memperkuat posisi diet DASH sebagai intervensi non-farmakologis yang efektif dalam pengelolaan hipertensi.

Namun demikian, hasil ini juga disertai dengan tingkat heterogenitas yang cukup tinggi antar studi, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai I^2 sebesar 88.24%. Nilai ini menandakan bahwa lebih dari 88% variasi antar hasil studi disebabkan oleh perbedaan nyata antar studi, bukan oleh kesalahan acak. Nilai statistik Q sebesar 42.511 dengan derajat kebebasan 5 dan $p < 0.001$ juga menguatkan adanya heterogenitas yang signifikan secara statistik. Selain itu, nilai τ^2 sebesar 0.659 memperlihatkan adanya variabilitas efek nyata yang cukup besar antar studi yang dianalisis. Adanya heterogenitas ini menunjukkan bahwa meskipun secara umum diet DASH efektif, terdapat faktor-faktor kontekstual yang mungkin mempengaruhi besar kecilnya efek di masing-masing studi.

Beberapa faktor yang mungkin menyebabkan heterogenitas tersebut antara lain perbedaan dalam karakteristik peserta, seperti usia, jenis kelamin, tingkat keparahan hipertensi,

serta keberadaan komorbiditas lain seperti diabetes atau obesitas. Durasi intervensi juga berperan, di mana studi yang lebih panjang cenderung memberikan hasil yang lebih stabil dibandingkan dengan studi berjangka pendek. Selain itu, variasi dalam metode pengukuran tekanan darah dan perbedaan tingkat kepatuhan peserta terhadap diet DASH juga turut mempengaruhi hasil. Faktor budaya, sosial ekonomi, dan ketersediaan bahan makanan yang mendukung pola diet DASH juga mungkin berkontribusi terhadap variabilitas efek antar studi. Oleh karena itu, penting untuk menilai hasil ini dengan mempertimbangkan konteks spesifik dari masing-masing penelitian yang dianalisis.



Gambar 3. Forest Plot

Adapun *forest plot* yang ditampilkan pada Gambar 3 menunjukkan bahwa sebagian besar studi individu mendukung efek penurunan tekanan darah oleh diet DASH, meskipun dua studi memiliki interval kepercayaan yang melewati titik nol. Meskipun demikian, arah efek pada kedua studi tersebut tetap negatif, yang mendukung arah efek keseluruhan. Ukuran efek pada studi seperti Susanti dan Luthfiana *et al.* menunjukkan penurunan yang besar dan signifikan, sedangkan Kharisma *et al.* menunjukkan efek yang kecil dan tidak signifikan. Kombinasi seluruh hasil studi menghasilkan bentuk diamond pada plot yang tidak menyentuh garis nol, memperkuat temuan bahwa efeknya signifikan. Visualisasi ini tidak hanya memberikan gambaran kuantitatif, tetapi juga memperlihatkan konsistensi arah efek dari intervensi yang dikaji.

Secara keseluruhan, meta-analisis ini memberikan bukti yang kuat bahwa diet DASH merupakan strategi diet yang efektif untuk menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. Efeknya signifikan secara statistik dan memiliki besaran yang besar secara klinis, yang membuatnya sangat layak untuk direkomendasikan dalam praktik klinik. Meskipun terdapat heterogenitas yang tinggi antar studi, arah efek yang konsisten mendukung validitas temuan ini. Perlu diingat bahwa efektivitas diet DASH dapat dipengaruhi oleh banyak faktor

kontekstual, sehingga pendekatan individual tetap diperlukan saat mengimplementasikannya. Dengan hasil ini, intervensi berbasis diet seperti DASH dapat menjadi bagian penting dari upaya pencegahan dan pengelolaan hipertensi yang lebih berkelanjutan dan humanistik.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil meta-analisis ini menunjukkan bahwa diet DASH secara signifikan efektif dalam menurunkan tekanan darah pada penderita hipertensi. Nilai *Standardized Mean Difference* sebesar -1.219 dengan interval kepercayaan yang tidak melewati nol dan $p\text{-value} < 0.001$ menunjukkan adanya efek yang kuat dan konsisten. Efek penurunan tekanan darah yang ditimbulkan tergolong besar secara klinis dan dapat menjadi alternatif non-farmakologis yang penting. Diet DASH, yang menekankan pada konsumsi buah, sayur, biji-bijian utuh, dan rendah natrium, terbukti dapat memberikan manfaat kardiovaskular yang nyata. Oleh karena itu, diet ini layak direkomendasikan sebagai bagian dari intervensi gaya hidup untuk pengelolaan hipertensi.

Namun, tingkat heterogenitas yang tinggi ($I^2 = 88,24\%$) menunjukkan adanya variasi antar studi yang tidak bisa diabaikan. Perbedaan karakteristik peserta, durasi intervensi, dan tingkat kepatuhan diet dapat memengaruhi hasil akhir yang diperoleh. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan individual dalam implementasi diet DASH di lapangan, agar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi masing-masing pasien. Meskipun begitu, arah efek yang konsisten di hampir semua studi memberikan keyakinan bahwa diet DASH tetap merupakan strategi yang dapat diandalkan. Diperlukan studi lebih lanjut dengan metodologi yang seragam untuk memperkuat temuan ini dan mengurangi tingkat heterogenitas yang ada.

DAFTAR REFERENSI

- Appel, L. J., Moore, T. J., Obarzanek, E., Vollmer, W. M., Svetkey, L. P., Sacks, F. M., Bray, G. A., Vogt, T. M., Cutler, J. A., Windhauser, M. M., Lin, P. H., & Karanja, N. (1997). A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. *New England Journal of Medicine*, 336(16), 1117–1124.
- Astuti, A. P., Damayanti, D., & Ngadiarti, I. (2021). Penerapan anjuran Diet DASH dibandingkan diet rendah garam berdasarkan konseling gizi terhadap penurunan tekanan darah pada pasien hipertensi di Puskesmas Larangan Utara. *Gizi Indonesia*, 44(1), 109–120.
- Chiavaroli, L., Vigiouk, E., Nishi, S. K., Blanco Mejia, S., Rahelić, D., Kahleová, H., Salas-Salvadó, J., Kendall, C. W. C., & Sievenpiper, J. L. (2019). DASH dietary pattern and cardiometabolic outcomes: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Nutrients*, 11(2), 338.

- Dewi, F. U., & Sugiyanto, S. (2017). Pengaruh pemberian Diet DASH terhadap perubahan tekanan darah pada penderita hipertensi di Puskesmas Pahandut Palangka Raya. *Jurnal Forum Kesehatan*, 7(2), 90–97.
- Filippou, C. D., Tsioufis, C. P., Thomopoulos, C. G., Mihos, C. C., Dimitriadis, K. S., Sotiropoulou, L. I., Chrysochoou, C. A., Nihoyannopoulos, P., & Tousoulis, D. M. (2020). Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet and blood pressure reduction in adults with and without hypertension: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Advances in Nutrition*, 11(5), 1150–1160.
- Guo, R., Li, N., Yang, R., Liao, X. Y., Zhang, Y., Zhu, B. F., Zhao, Q., Chen, L., Zhang, Y. G., & Lei, Y. (2021). Effects of the modified DASH diet on adults with elevated blood pressure or hypertension: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Nutrition*, 8, 725020.
- Kharisna, D., Dewi, W. N., & Lestari, W. (2012). Efektifitas konsumsi jus mentimun terhadap penurunan tekanan darah pada pasien hipertensi. *Jurnal Ners Indonesia*, 2(2), 124–131.
- Luthfiana, S. N., Arwani, A., & Widiyanto, B. (2019). The effect of Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) counseling on reducing blood pressure. *Jendela Nursing Journal*, 3(2), 98–103.
- Mills, K. T., Stefanescu, A., & He, J. (2020). The global epidemiology of hypertension. *Nature Reviews Nephrology*, 16(4), 223–237.
- Ozemek, C., Laddu, D. R., Arena, R., & Lavie, C. J. (2018). The role of diet for prevention and management of hypertension. *Current Opinion in Cardiology*, 33(4), 388–393.
- Pratistita, P. T. P., & Marbun, M. B. (2022). The role of Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH diet) on blood pressure in patients with hypertension. *Journal of Hypertension*, 40, e261–e262.
- Sacks, F. M., Svetkey, L. P., Vollmer, W. M., Appel, L. J., Bray, G. A., Harsha, D., Obarzanek, E., Conlin, P. R., Miller, E. R., Simons-Morton, D. G., Karanja, N., & Lin, P. H. (2001). Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. *New England Journal of Medicine*, 344(1), 3–10.
- Siervo, M., Lara, J., Chowdhury, S., Ashor, A., Oggioni, C., & Mathers, J. C. (2015). Effects of the Dietary Approach to Stop Hypertension (DASH) diet on cardiovascular risk factors: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*, 113(1), 1–15.
- Susanti, S. (2024). Perbedaan efektivitas diet rendah garam dan Diet DASH terhadap penurunan tekanan darah pasien hipertensi. *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*, 8(2), 95–104.
- Uliatiningsih, R., & Fayasari, A. (2019). Pengaruh edukasi Diet DASH terhadap kepatuhan diet dan tekanan darah pada penderita hipertensi di Rumkital Marinir Cilandak. *Jurnal Gizi dan Pangan Soedirman*, 3(2), 120–132.
- Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., Casey, D. E., Collins, K. J., Dennison Himmelfarb, C., DePalma, S. M., Gidding, S., Jamerson, K. A., Jones, D. W., MacLaughlin, E. J., Muntner, P., Ovbiagele, B., Smith, S. C., Spencer, C. C., Stafford, R. S., Taler, S. J., Thomas, R. J., Williams, K. A., Williamson, J. D., & Wright, J. T. (2018). 2017 ACC/AHA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults. *Hypertension*, 71(6), e13–e115.

- World Health Organization. (2023). Hypertension. Geneva: World Health Organization.
- Xia, T., Zhao, F., & Nianogo, R. A. (2022). Interventions in hypertension: Systematic review and meta-analysis of natural and quasi-experiments. *Clinical Hypertension*, 28, 13.
- Khan, S. A., Hafeez, A., Sikander, S., Khan, A. W., & Yasmin, R. (2019). A systematic review on Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) to control raised blood pressure among hypertensive patients. *Pakistan Journal of Public Health*, 9(4), 187–192.
- Appel, L. J. (2017). The effects of comprehensive lifestyle modification on blood pressure control. *Journal of Clinical Hypertension*, 19(5), 456–458.
- Muntner, P., Hardy, S. T., Fine, L. J., Jaeger, B. C., Wozniak, G., Levitan, E. B., & Colantonio, L. D. (2020). Trends in blood pressure control among US adults with hypertension. *Circulation*, 142(9), 827–836.