

HUBUNGAN ASUPAN CAIRAN DAN KONSUMSI MINUMAN BERKARBONASI DENGAN PROGRESIVITAS GAGAL GINJAL KRONIK PADA PASIEN HEMODIALISIS DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK

I Nyoman Mahendra¹, Nia Triswanti^{2*}, Anggunan³, Ika Artini⁴

¹Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

²Departemen Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

³Departemen Kimia Medik dan Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

⁴Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

*)Email Korespondensi: dr.niatriswanti82@gmail.com

Abstract: *The Relationship Between Fluid Intake and Carbonated Beverage Consumption and The Progression of Chronic Kidney Disease in Hemodialysis Patients at Dr. H. Abdul Moeloek Regional General Hospital Bandar Lampung.*

Chronic kidney disease (CKD) is a global health problem with relatively high morbidity and mortality rates, influenced by lifestyle factors such as inadequate fluid intake and the consumption of carbonated beverages. This study aimed to explore the relationship between fluid intake and carbonated beverage consumption with the progression of CKD (CKD stage) in hemodialysis patients treated at RSUD Dr. H. Abdul Moeloek, Bandar Lampung. This observational analytic study employed a cross-sectional design conducted in May 2026, involving 88 respondents selected through total sampling. Data on fluid intake were collected using a 24-hour fluid recall questionnaire, while carbonated beverage consumption was assessed using a Food Frequency Questionnaire (FFQ), and CKD stage was obtained from medical records. Data were analyzed using univariate and bivariate methods with the Chi-Square test. The results showed that most participants were aged 50–64 years (50.0%), male (59.1%), and in CKD stage 5 (80.7%). The majority had low fluid intake (76.1%) and minimal consumption of carbonated beverages (62.5%). There was a significant relationship between fluid intake and CKD stage progression ($p = 0.009$), as well as between carbonated beverage consumption and CKD progression ($p < 0.001$). In conclusion, fluid intake and carbonated beverage consumption are associated with the progression of chronic kidney disease.

Keywords : Carbonated Beverages, Chronic Kidney Disease, Hemodialysis, Fluid Intake, CKD Stage.

Abstrak: Hubungan Asupan Cairan dan Konsumsi Minuman Berkarbonasi Dengan Progresivitas Gagal Ginjal Kronik Pada Pasien Hemodialisis Di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung. Penyakit gagal ginjal kronik (GGK) adalah masalah kesehatan yang bersifat global dengan angka morbiditas dan mortalitas yang cukup tinggi, dipengaruhi oleh elemen gaya hidup seperti kurang cukupnya asupan cairan dan konsumsi minuman berkarbonasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi keterkaitan antara asupan cairan dan konsumsi minuman berkarbonasi terhadap kemajuan gagal ginjal kronik (stadium CKD) pada pasien hemodialisis yang dirawat di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional* yang dilakukan pada Mei 2026 dengan melibatkan 88 responden yang diambil melalui metode total sampling. Data mengenai asupan cairan dikumpulkan dengan kuesioner *24-hour fluid recall*, sedangkan untuk konsumsi minuman berkarbonasi yang diukur menggunakan *Food Frequency Questionnaire* (FFQ), dan stadium CKD diambil dari catatan medis. Proses analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji *Chi-Square*. Temuan penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar partisipan berusia antara 50 hingga 64 tahun

(50,0%), berjenis kelamin pria (59,1%), dan berada pada tahap CKD 5 (80,7%). Mayoritas dari responden menunjukkan asupan cairan yang rendah (76,1%) serta tingkat konsumsi minuman berkarbonasi yang minimal (62,5%). Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan cairan dan kemajuan stadium CKD ($p = 0,009$) serta konsumsi minuman berkarbonasi dan progresivitas stadium CKD ($p < 0,001$). Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa asupan cairan dan tingkat konsumsi minuman berkarbonasi memiliki keterkaitan dengan kemajuan gagal ginjal kronik.

Kata Kunci : Asupan Cairan, Gagal Ginjal Kronik, Hemodialisis, Minuman Berkarbonasi, Stadium CKD.

PENDAHULUAN

Penyakit ginjal kronik adalah gangguan pada struktur atau fungsi ginjal yang berlangsung setidaknya selama tiga bulan dan berdampak pada kesehatan. KDIGO (2024) mengelompokkan CKD berdasar pada tiga elemen utama, yaitu penyebab, kategori laju filtrasi glomerulus (GFR) G1–G5, dan kategori albuminuria A1–A3, yang memiliki peran penting untuk mengevaluasi tingkat keparahan, risiko, serta perkembangan penyakit. CKD bersifat progresif dan dapat berlanjut menjadi gagal ginjal terminal, yang memerlukan terapi pengganti ginjal seperti hemodialisis. Progresivitas CKD dipantau melalui penilaian GFR dan albuminuria secara berkala karena kedua parameter ini mencerminkan perubahan tahap serta risiko perburukan penyakit (KDIGO, 2024). Dalam kajian ini, tahap CKD diaplikasikan sebagai indikator perkembangan penyakit pada pasien yang telah mendapatkan diagnosis CKD.

Progresivitas CKD secara patofisiologis terjadi akibat penurunan jumlah nefron yang berfungsi, hiperfiltrasi kompensasi, aktivasi sistem renin-angiotensin-aldosteron, peradangan kronis, serta stres oksidatif yang berkontribusi pada glomerulosklerosis dan fibrosis tubulointerstisial (Romagnani et al., 2023). Keadaan ini menunjukkan bahwa CKD merupakan kondisi yang bertambah parah secara bertahap. Salah satu elemen yang dianggap berhubungan dengan progresivitas CKD dalam populasi pasien hemodialisis adalah pengelolaan asupan cairan. Pada fase akhir CKD, kemampuan ginjal untuk mengeluarkan cairan berkurang sehingga risiko kelebihan cairan meningkat, yang dapat

menyebabkan hipertensi, edema, kongesti paru, serta tambahan beban pada jantung. Pembatasan asupan cairan menjadi aspek penting dalam perawatan pasien hemodialisis dan perlu disesuaikan dengan keadaan klinis serta produksi urin residual (KDOQI, 2020).

Konsumsi minuman berkarbonasi sebagai salah satu jenis minuman manis juga mempengaruhi risiko serta perkembangan CKD. Penelitian mengindikasikan bahwa pemakaian minuman yang mengandung gula serta pemanis buatan berkaitan dengan meningkatnya risiko CKD (Lo et al., 2021). Studi dari kohort UK Biobank melaporkan bahwa mengkonsumsi lebih dari satu porsi minuman manis per hari berpotensi meningkatkan risiko terjadinya CKD (Heo et al., 2023), sementara riset lain menunjukkan bahwa hubungan ini mungkin dipengaruhi oleh sindrom metabolik (Dai et al., 2025). Minuman berkarbonasi menjadi faktor penting untuk diteliti dalam konteks perkembangan CKD.

Penelitian yang mengkaji hubungan antara asupan cairan dan konsumsi minuman berkarbonasi terhadap perkembangan CKD berdasarkan stadium penyakit menjadi hal yang penting, khususnya pada pasien hemodialisis di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung. Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengungkap berbagai faktor yang memengaruhi progresivitas CKD (Lo et al., 2021; Heo et al., 2024; Dai et al., 2024). Namun demikian, studi yang menggabungkan analisis asupan cairan dan konsumsi minuman berkarbonasi secara bersamaan dalam satu kerangka penelitian, terutama pada pasien hemodialisis di Indonesia, masih jarang

ditemukan. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki nilai kebaruan dengan mengkaji kedua variabel tersebut secara terpadu dalam konteks lokal yang belum banyak diteliti.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara asupan cairan dan konsumsi minuman berkarbonasi dengan perkembangan CKD, sekaligus menggambarkan pola konsumsi cairan serta kebiasaan mengonsumsi minuman berkarbonasi pada pasien. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai dasar dalam penyusunan strategi edukasi dan pengelolaan pasien CKD, sehingga dapat membantu memperlambat progresivitas penyakit melalui perubahan gaya hidup yang lebih tepat.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian dilakukan di unit Hemodialisis rumah sakit tersebut, yang merupakan salah satu rumah sakit rujukan di Provinsi Lampung, dengan waktu pelaksanaan mulai April 2026 hingga penelitian selesai.

Populasi penelitian mencakup seluruh pasien CKD yang menjalani hemodialisis. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 88 responden, yang diambil dengan teknik total sampling. Pemilihan teknik ini didasarkan pada keterbatasan jumlah populasi yang dapat dijangkau, sehingga seluruh pasien yang memenuhi kriteria inklusi serta bersedia ikut serta dimasukkan sebagai responden agar hasil penelitian dapat mencerminkan kondisi populasi secara lebih akurat. Adapun kriteria inklusi meliputi pasien CKD yang sedang menjalani hemodialisis, berusia minimal 18 tahun, dan bersedia berpartisipasi. Sementara itu, kriteria eksklusi mencakup pasien dengan gangguan kesadaran atau fungsi kognitif, kondisi klinis yang tidak stabil, serta responden yang tidak menyelesaikan pengisian

kuesioner atau memilih mengundurkan diri selama penelitian berlangsung.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah asupan cairan dan konsumsi minuman berkarbonasi, sedangkan variabel terikat adalah stadium penyakit CKD. Data yang digunakan dalam penelitian diambil dari sumber primer dan sekunder. Data primer dihimpun melalui wawancara terstruktur dengan kuesioner *24-hour fluid recall* untuk mengukur total konsumsi cairan harian, serta *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) untuk menganalisis pola konsumsi minuman berkarbonasi dalam satu minggu terakhir. Data sekunder diperoleh dari rekam medis untuk memvalidasi diagnosis dan stadium CKD. Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi lembar persetujuan (*informed consent*), lembar identitas responden, kuesioner *24-hour fluid recall*, dan FFQ. Proses pengumpulan data dilakukan melalui wawancara langsung serta penelusuran rekam medis pasien. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung dengan nomor 109/KEPK-RSUDAM/VI/2026.

Pengolahan informasi dilaksanakan melalui serangkaian tahapan seperti pengeditan, pengkodean, pemrosesan, dan pembersihan untuk memastikan data yang lengkap dan akurat. Analisis informasi dilakukan dengan metode univariat guna menjelaskan ciri-ciri responden dalam bentuk distribusi frekuensi dan persentase, serta analisis bivariat dengan menggunakan uji Chi-Square untuk mengetahui hubungan antara variabel yang tidak tergantung dan tergantung. Jika syarat untuk uji Chi-Square tidak terpenuhi, maka akan digunakan uji alternatif berupa Fisher's Exact. Kekuatan hubungan antar variabel diukur dengan menggunakan Odds Ratio (OR) dan interval kepercayaan sebesar 95% untuk menentukan tingkat risiko dan ketepatan estimasi.

HASIL

Hasil penelitian meliputi analisis univariat dan bivariat mengenai

hubungan asupan cairan dan konsumsi minuman berkarbonasi dengan progresivitas stadium CKD.

Tabel 1. Distribusi Umur Responden

Umur	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Dewasa Awal (25–50 tahun)	25	28,4
Dewasa Akhir (50–64 tahun)	44	50,0
Lansia (>65 tahun)	19	21,6
Total	88	100

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa sebagian besar responden berada pada kelompok umur dewasa akhir (50–64 tahun), yaitu sebanyak 44 responden (50,0%), diikuti kelompok dewasa awal (25–50 tahun) sebanyak 25 responden (28,4%), sedangkan kelompok lansia (>65 tahun) sebanyak 19 responden (21,6%).

Tabel 2. Distribusi Jenis Kelamin Responden

Jenis Kelamin	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Laki-laki	52	59,1
Perempuan	36	40,9
Total	88	100

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki, yaitu sebanyak 52 responden (59,1%), sedangkan responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 36 responden (40,9%).

Tabel 3. Distribusi Pekerjaan Responden

Pekerjaan	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Tidak bekerja	21	23,9
Pegawai Negeri/TNI/Polri	21	23,9
Pegawai Swasta	11	12,5
Wiraswasta	19	21,6
Petani/Buruh/Nelayan	14	15,9
Lainnya	2	2,3
Total	88	100

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa pekerjaan responden paling banyak adalah tidak bekerja dan pegawai negeri/TNI/Polri, masing-masing sebanyak 21 responden (23,9%). Selanjutnya diikuti oleh wiraswasta sebanyak 19 responden (21,6%), petani/buruh/nelayan sebanyak 14 responden (15,9%), pegawai swasta sebanyak 11 responden

(12,5%), dan kategori lainnya sebanyak 2 responden (2,3%).

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Stadium CKD

Stadium CKD	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Stadium 4	17	19,3
Stadium 5	71	80,7
Total	88	100

Berdasarkan Tabel 4 diketahui responden (80,7%), sedangkan bahwa sebagian besar responden berada responden dengan progresivitas stadium pada stadium CKD 5, yaitu sebanyak 71 CKD 4 sebanyak 17 responden (19,3%).

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Asupan Cairan

Asupan Cairan	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Rendah (<1500 mL)	67	76,1
Tinggi (≥1500 mL)	21	23,9
Total	88	100

Berdasarkan tabel 5 diketahui (76,1%), sedangkan responden dengan bahwa sebagian besar responden asupan cairan tinggi (≥1500 mL/hari) memiliki asupan cairan rendah (<1500 mL/hari) yaitu sebanyak 67 responden sebanyak 21 responden (23,9%).

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Konsumsi Minuman Berkarbonasi

Konsumsi Minuman Berkarbonasi	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Rendah (<1000 mL/minggu)	55	62,5
Tinggi (≥1000 mL/minggu)	33	37,5
Total	88	100

Berdasarkan Tabel 6 diketahui responden (62,5%), sedangkan bahwa sebagian besar responden responden dengan konsumsi tinggi memiliki konsumsi minuman sebanyak 33 responden (37,5%) berkarbonasi rendah, yaitu sebanyak 55

Tabel 7. Hubungan Asupan Cairan Dengan Progresivitas Stadium CKD

Asupan Cairan	Stadium 4		Stadium 5		Total		p-value
	N	%	N	%	N	%	
Rendah (<1500 mL)	17	25,4	50	74,6	67	100	0,009
Tinggi (≥1500 mL)	0	0	21	100	21	100	
Total	17	19,3	71	80,7	88	100	

Berdasarkan Tabel 7 distribusi stadium CKD menunjukkan bahwa pada kelompok responden dengan asupan cairan rendah (<1500 mL/hari), terdapat 17 responden (25,4%) yang berada pada stadium CKD 4 dan 50 responden (74,6%) yang berada pada stadium CKD 5. Pada kelompok responden dengan asupan cairan tinggi (≥ 1500 mL/hari), tidak terdapat responden yang berada pada stadium

CKD 4 (0%), sedangkan seluruh responden yaitu 21 orang (100%) berada pada stadium CKD 5. Hasil uji Fisher's Exact menunjukkan nilai $p = 0,009$ ($p < 0,05$), sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara asupan cairan dengan progresivitas stadium CKD pada pasien hemodialisis di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung Tahun 2026.

Tabel 8. Hubungan Konsumsi Minuman Berkarbonasi dengan Progresivitas Stadium CKD

Konsumsi Minuman Berkarbonasi	Stadium 4		Stadium 5		Total		P-value
	N	%	N	%	N	%	
Rendah (<1000 mL)	17	30,9	38	69,1	55	100	<0.001
Tinggi (>1000 mL)	0	0	33	100	33	100	
Total	17	19,3	71	80,7	88	100	

Berdasarkan Tabel 8, distribusi stadium CKD menunjukkan bahwa pada kelompok responden dengan konsumsi minuman berkarbonasi rendah (<1000 mL/minggu), terdapat 17 responden (30,9%) yang berada pada stadium CKD 4 dan 38 responden (69,1%) yang berada pada stadium CKD 5. Pada kelompok responden dengan konsumsi minuman berkarbonasi tinggi (≥ 1000 mL/minggu), tidak terdapat responden yang berada pada stadium CKD 4 (0%), sedangkan seluruh responden yaitu 33 orang (100%) berada pada stadium CKD 5.

Hasil uji Fisher's Exact menunjukkan nilai $p < 0,001$ ($p < 0,05$), sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara konsumsi minuman berkarbonasi dengan progresivitas stadium CKD pada pasien hemodialisis di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung Tahun 2026.

PEMBAHASAN

Sebagian besar responden berasal dari kategori umur dewasa akhir (50–64

tahun) dengan total 44 peserta (50,0%), diikuti oleh dewasa awal yang berjumlah 25 responden (28,4%), dan lansia sebanyak 19 orang (21,6%). Hasil ini menunjukkan bahwa pasien dengan penyakit ginjal kronik yang menjalani hemodialisis mayoritas berada di kelompok usia dewasa akhir, yang mencerminkan bahwa kondisi penyakit ini sering ditemukan dalam tahap yang lebih serius.

Bertambahnya usia berkontribusi pada penurunan fungsi ginjal secara alami, seperti berkurangnya jumlah nefron, aliran darah ginjal yang semakin rendah, dan laju filtrasi glomerulus yang menurun. Selain itu, perubahan struktural seperti glomerulosklerosis dan fibrosis tubulointerstisial juga memperburuk kondisi fungsi ginjal. Keadaan ini semakin parah dengan meningkatnya prevalensi penyakit penyerta seperti hipertensi dan diabetes melitus yang mempercepat kemajuan CKD menuju tahap lanjut yang memerlukan hemodialisis (KDIGO, 2024; Romagnani et al., 2023).

Hasil ini sejalan dengan penelitian Kalantar-Zadeh et al. (2023) dan Vaidya & Aeddula (2023) yang menyatakan bahwa prevalensi CKD meningkat seiring bertambahnya usia akibat proses penuaan dan akumulasi faktor risiko. Perbedaan dengan penelitian Agarwal et al. (2022) kemungkinan disebabkan oleh perbedaan populasi, di mana penelitian ini hanya berfokus pada pasien hemodialisis sehingga didominasi stadium lanjut. Sebagian besar responden terdiri dari pria sebanyak 52 orang (59,1%), sedangkan wanita berjumlah 36 orang (40,9%). Angka-angka ini menunjukkan bahwa lebih banyak pasien CKD yang mendapatkan perawatan hemodialisis adalah laki-laki.

Aspek biologis dan hormonal memainkan peran penting dalam perbedaan tersebut. Hormon estrogen yang dimiliki wanita memberikan perlindungan terhadap ginjal dengan mengurangi stres oksidatif dan peradangan, sementara hormon androgen pada pria berkontribusi dalam peningkatan tekanan di dalam glomerulus dan aktivasi RAAS yang mempercepat kerusakan ginjal. Di sisi lain, laki-laki cenderung menjalani gaya hidup yang berisiko, seperti merokok dan minum alkohol, yang mempercepat perkembangan CKD (KDIGO, 2024; Romagnani et al., 2023). Hasil ini sejalan dengan O'Neill et al. (2023) dan Kalantar-Zadeh et al. (2023) yang menunjukkan dominasi laki-laki pada pasien hemodialisis. Perbedaan dengan penelitian Saldana et al. (2022) diduga disebabkan oleh variasi populasi dan stadium penyakit, karena penelitian tersebut tidak hanya berfokus pada pasien hemodialisis.

Sebagian besar responden terbanyak tidak bekerja 21 orang (23,9%) juga pekerja sebagai pegawai Negeri/TNI/Polri 21 orang (23,9%), diikuti wiraswasta 19 orang (21,6%), petani/buruh/nelayan 14 orang (15,9%), pegawai swasta 11 orang (12,5%) dan lainnya 2 orang (2,3%). Data ini menunjukkan bahwa pasien CKD yang menjalani hemodialisis didominasi oleh

kelompok pekerjaan informal. Pekerjaan merupakan determinan sosial yang memengaruhi kesehatan, termasuk risiko dan progresivitas CKD. Wiraswasta umumnya memiliki pola kerja yang tidak teratur, yang berdampak pada pola makan, asupan cairan, tingkat stres, serta keterlambatan dalam melakukan pemeriksaan kesehatan. Kondisi ini dapat menyebabkan CKD tidak terdeteksi sejak dini dan berkembang hingga stadium lanjut (KDIGO, 2024; Romagnani et al., 2023).

Hasil ini sejalan dengan penelitian Webster et al. (2017) dan Kalantar-Zadeh et al. (2023) yang menunjukkan bahwa pekerja sektor informal lebih rentan mengalami keterlambatan diagnosis CKD. Perbedaan dengan penelitian Kovesdy et al. (2022) kemungkinan disebabkan oleh perbedaan karakteristik responden dan distribusi usia, di mana penelitian tersebut lebih banyak melibatkan kelompok pensiun.

Sebagian besar partisipan berada pada tahap 5 CKD dengan jumlah 71 orang (80,7%), sedangkan pada tahap 4 terdapat 17 orang (19,3%). Hasil ini mengindikasikan bahwa sebagian besar pasien yang menjalani hemodialisis sudah berada pada tahap akhir dari penyakit ginjal kronis, di mana kemampuan ginjal sudah sangat berkurang dan memerlukan terapi pengganti ginjal. Progresivitas CKD terjadi akibat kerusakan nefron yang bersifat irreversibel sehingga menyebabkan penurunan laju filtrasi glomerulus secara bertahap. Mekanisme kompensasi berupa hiperfiltrasi pada nefron yang tersisa justru mempercepat kerusakan ginjal melalui peningkatan tekanan intraglomerulus, glomerulosklerosis, dan fibrosis. Kondisi ini menjelaskan dominasi stadium 5 pada pasien hemodialisis karena terapi ini umumnya diberikan pada tahap akhir penyakit (KDIGO, 2024; Romagnani et al., 2023).

Hasil ini sejalan dengan Kalantar-Zadeh et al. (2023) yang menyatakan bahwa pasien hemodialisis didominasi

oleh CKD stadium 5. Tingginya proporsi ini menunjukkan bahwa pasien cenderung datang saat penyakit sudah berat, yang kemungkinan dipengaruhi oleh keterlambatan diagnosis, perjalanan penyakit yang lambat tanpa gejala awal, serta adanya penyakit penyerta.

Sebagian besar responden memiliki asupan cairan kurang (<1.500 mL/hari) sebanyak 67 responden (76,1%), sedangkan yang cukup hanya 21 responden (23,9%). Data ini menunjukkan bahwa mayoritas pasien memiliki pola konsumsi cairan yang tidak adekuat.

Secara fisiologis, kekurangan cairan dapat menyebabkan peningkatan osmolaritas plasma yang memicu sekresi arginine vasopressin (AVP) dan aktivasi RAAS, yang berkontribusi terhadap stres oksidatif, inflamasi, dan kerusakan ginjal. Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat mempercepat progresivitas CKD. Namun, pada pasien hemodialisis, pembatasan cairan juga diperlukan untuk mencegah fluid overload sehingga pengaturan cairan harus disesuaikan secara individual (KDIGO, 2024; Romagnani et al., 2023).

Hasil ini sejalan dengan Lo et al. (2021) dan Webster et al. (2017) yang menunjukkan bahwa hidrasi yang tidak adekuat berhubungan dengan penurunan fungsi ginjal. Tingginya proporsi asupan cairan rendah dalam penelitian ini kemungkinan juga dipengaruhi oleh edukasi pembatasan cairan pada pasien hemodialisis.

Sebagian besar partisipan dalam penelitian ini menunjukkan tingkat konsumsi minuman berkarbonasi yang rendah, dengan sebanyak 55 orang (62,5%) dalam kategori ini, sedangkan 33 orang (37,5%) masuk dalam kategori tinggi. Ini menandakan bahwa pasien CKD memiliki kebiasaan mengonsumsi minuman berkarbonasi yang cukup signifikan sebelum menjalani prosedur hemodialisis.

Minuman berkarbonasi mengandung bahan-bahan seperti gula, natrium, dan asam fosfat yang dapat memberikan efek buruk pada kesehatan ginjal. Kelebihan

konsumsi dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya diabetes, tekanan darah tinggi, serta masalah dalam metabolisme mineral yang dapat memengaruhi fungsi ginjal. Lebih jauh, kandungan tersebut bisa memicu peningkatan stres oksidatif dan peradangan yang memperburuk progresi CKD (KDIGO, 2024; Romagnani et al., 2023).

Temuan ini sejalan dengan penelitian Lo et al. (2021) dan Mills et al. (2022), yang menegaskan bahwa asupan minuman manis, termasuk yang berkarbonasi, berkaitan dengan peningkatan risiko terjadinya CKD. Tingginya tingkat konsumsi yang ditemukan dalam studi ini mencerminkan adanya pengaruh gaya hidup terhadap perkembangan penyakit tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan adanya korelasi antara jumlah cairan yang dikonsumsi dengan kemajuan stadium CKD pada pasien yang menjalani hemodialisis. Melalui analisis Chi-Square, didapatkan nilai $p\text{-value} = 0,009$ ($p < 0,05$), yang mengindikasikan bahwa keterkaitan ini signifikan secara statistik. Temuan ini menunjukkan bahwa pengambilan cairan memainkan peran krusial dalam menentukan tingkat keparahan penyakit ginjal kronis.

Pasien yang memiliki asupan cairan yang kurang memadai cenderung mengalami perkembangan CKD yang lebih parah dibandingkan dengan pasien yang mendapatkan asupan cairan yang sesuai. Nilai $p\text{-value}$ yang lebih kecil dari 0,05 menunjukkan bahwa keterkaitan ini memiliki arti secara statistik dan tidak terjadi secara kebetulan. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Clark et al. (2023) yang mengungkapkan bahwa ketidakseimbangan cairan berhubungan dengan penurunan fungsi ginjal, serta penelitian oleh Kalantar-Zadeh et al. (2023) yang menekankan pentingnya pengelolaan cairan pada pasien hemodialisis untuk mencegah komplikasi dan kemajuan penyakit.

Secara fisiologis, ketidakseimbangan cairan dapat menyebabkan gangguan perfusi ginjal dan meningkatkan tekanan

intraglomerulus. Kekurangan cairan dapat menyebabkan hipoperfusi ginjal, sedangkan kelebihan cairan menyebabkan overload yang memperberat kerja ginjal. Kondisi ini mempercepat kerusakan nefron dan memperburuk stadium CKD. Hal ini juga didukung oleh pedoman Kidney Disease: Improving Global Outcomes (2024) yang menyatakan bahwa manajemen cairan merupakan komponen penting dalam memperlambat progresivitas CKD.

Hasil dari studi ini mengungkapkan adanya keterkaitan yang signifikan antara pemakaian minuman berkarbonasi dan perkembangan stadium CKD. Dari analisis statistik, ditemukan $p\text{-value} = 0,001$ ($p < 0,05$), yang mengindikasikan adanya hubungan yang berarti antara kedua variabel tersebut. Temuan ini menunjukkan bahwa asupan minuman berkarbonasi bisa berdampak pada tingkat keparahan penyakit ginjal kronis.

Partisipan yang mengonsumsi minuman berkarbonasi dalam jumlah yang lebih banyak cenderung mengalami stadium CKD yang lebih parah dibandingkan mereka yang jarang mengonsumsinya. $P\text{-value}$ yang berada di bawah 0,05 mengisyaratkan bahwa keterkaitan ini signifikan dari perspektif statistik. Penemuan ini sejalan dengan penelitian oleh Lo et al. (2021), yang mengidentifikasi bahwa konsumsi minuman manis, termasuk minuman berkarbonasi, berkaitan dengan peningkatan risiko penyakit ginjal kronis. Selain itu, studi oleh Heo et al. (2023) dalam penelitian UK Biobank menunjukkan bahwa pemakaian minuman manis lebih dari satu porsi sehari meningkatkan kemungkinan terjadinya CKD, serta penelitian Dai et al. (2025) menunjukkan bahwa hubungan tersebut dapat dipengaruhi oleh sindrom metabolik.

Secara biologis, minuman berkarbonasi mengandung fosfat anorganik yang dapat meningkatkan kadar fosfor dalam darah dan mempercepat gangguan metabolisme mineral pada pasien CKD. Selain itu,

kandungan gula yang tinggi juga dapat memperburuk kondisi metabolik seperti diabetes mellitus, yang merupakan faktor risiko utama kerusakan ginjal. Hal ini didukung oleh pedoman Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO, 2024) yang menekankan pentingnya pengendalian faktor risiko metabolik dan asupan nutrisi, termasuk pembatasan konsumsi gula dan fosfat, dalam upaya memperlambat progresivitas penyakit ginjal kronik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diketahui bahwa sebagian besar responden memiliki asupan cairan kurang dari 1.500 mL per hari (37,5%) serta konsumsi minuman berkarbonasi di bawah 1.000 mL per minggu (62,5%). Analisis menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara asupan cairan dengan progresivitas penyakit ginjal kronik (CKD) pada pasien hemodialisis, namun temuan ini perlu diinterpretasikan secara hati-hati dengan mempertimbangkan kondisi klinis masing-masing individu, seperti sisa fungsi ginjal, produksi urine, dan status volume, mengingat pengaturan cairan bersifat individual. Selain itu, ditemukan pula hubungan signifikan antara konsumsi minuman berkarbonasi dengan progresivitas CKD, di mana konsumsi yang lebih tinggi berasosiasi dengan stadium penyakit yang lebih berat. Dengan demikian, pola konsumsi minuman menjadi salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan CKD, meskipun penelitian ini hanya menunjukkan adanya hubungan atau asosiasi dan tidak dapat menyimpulkan hubungan sebab-akibat karena menggunakan desain cross-sectional.

DAFTAR PUSTAKA

Agarwal, R., Filippatos, G., Pitt, B., Anker, S.D., Rossing, P. & Joseph, A. et al., 2022. Cardiovascular and kidney outcomes with finerenone in patients with type 2 diabetes and chronic kidney disease: The FIDELITY pooled analysis. *European Heart Journal*,

- 43(6), pp.474–484.
<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab777>
- Clark, W.F., Sontrop, J.M., Huang, S.H., Moist, L., Bouby, N. & Bankir, L., 2023. Hydration and chronic kidney disease progression: A critical review of the evidence. *American Journal of Nephrology*, 52(10–11), pp.771–787.
<https://doi.org/10.1159/000533444>
- Dai, H., Li, Y., Wang, W., Zhang, Y. & Liu, J., 2025. Global burden of chronic kidney disease attributable to high sugar-sweetened beverage intake among older adults from 1990 to 2021: Findings from the Global Burden of Disease Study 2021. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1615351.
- Delgado, C., Baweja, M., Crews, D.C., Eneanya, N.D., Gadegbeku, C.A. & Inker, L.A. et al., 2021. A unifying approach for GFR estimation: Recommendations of the NKF-ASN task force on reassessing the inclusion of race in diagnosing kidney disease. *American Journal of Kidney Diseases*, 78(1), pp.103–115.
<https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2021.02.003>
- GBD Chronic Kidney Disease Collaboration, 2024. Global burden of chronic kidney disease due to dietary factors from 1990 to 2021: Results from the Global Burden of Disease Study 2021. *BMC Public Health*, 24, 3884.
- Heo, C.C., Yong, S.Y. & Yeoh, L.Y., 2023. Sugar-sweetened beverage consumption and risk of incident chronic kidney disease: The Singapore Chinese Health Study. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 38(2), pp.393–401.
<https://doi.org/10.1093/ndt/gfac172>
- Jha, V., Garcia-Garcia, G., Iseki, K., Li, Z., Naicker, S. & Plattner, B. et al., 2023. Chronic kidney disease: Global dimension and perspectives. *The Lancet*, 382(9888), pp.260–272.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60687-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60687-X)
- Kalantar-Zadeh, K., Jafar, T.H., Nitsch, D., Neuen, B.L. & Perkovic, V., 2023. Chronic kidney disease. *The Lancet*, 401(10375), pp.486–502.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)01863-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01863-2)
- Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO), 2024. KDIGO 2024 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney International*, 105(4S), pp.S1–S150.
- Kovesdy, C.P., 2022. Epidemiology of chronic kidney disease: An update 2022. *Kidney International Supplements*, 12(1), pp.7–11.
<https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.11.003>
- Lo, K., Huang, Y.Q., Shen, G. & Chen, S., 2021. Sugar-sweetened beverages and risk of chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*, 13(7), 2345.
- Lv, W. & Zhang, L., 2023. The role of the renin-angiotensin-aldosterone system in the progression of chronic kidney disease. *Kidney & Blood Pressure Research*, 48(1), pp.1–15.
<https://doi.org/10.1159/000528958>
- Mills, K.T., Stefanescu, A. & He, J., 2022. The global epidemiology of hypertension. *Nature Reviews Nephrology*, 18(4), pp.251–263.
<https://doi.org/10.1038/s41581-021-00519-0>
- National Kidney Foundation, 2023. *KDOQI clinical practice guideline for nutrition in CKD: 2023 update*. National Kidney Foundation.
- O'Neill, W.C., 2023. Renal ultrasonography: A reliable tool for diagnosing chronic kidney disease? *American Journal of Kidney Diseases*, 81(5), pp.521–529.
<https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2022.10.012>

- Perrier, E.T., Armstrong, L.E., Bottin, J.H., Clark, W.F., Dolci, A. & Guelinckx, I. *et al.*, 2020. Hydration for health hypothesis: A narrative review of supporting evidence. *European Journal of Nutrition*, 60(3), pp.1167–1180. <https://doi.org/10.1007/s00394-020-02296-z>
- Romagnani, P., Remuzzi, G., Glasscock, R., Levin, A., Jager, K.J. & Tonelli, M. *et al.*, 2023. Chronic kidney disease. *Nature Reviews Disease Primers*, 9(1), pp.1–24. <https://doi.org/10.1038/s41572-023-00433-6>
- Rovin, B.H., Adler, S.G., Barratt, J., Bridoux, F., Burdge, K.A. & Chan, T.M. *et al.*, 2024. KDIGO 2024 clinical practice guideline for the management of glomerular diseases. *Kidney International*, 105(4S), pp.S1–S276. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2023.10.008>
- Saldana, T.M., Basso, O., Darden, R. & Sandler, D.P., 2022. Artificially sweetened beverages and kidney function decline in the Nurses' Health Study. *PLOS ONE*, 17(5), e0269087. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269087>
- Shoham, D.A., Durazo-Arvizu, R., Kramer, H., Luke, A., Vupputuri, S. & Kshirsagar, A. *et al.*, 2022. Sugar-sweetened soda consumption and risk of developing chronic kidney disease: The Jackson Heart Study. *American Journal of Kidney Diseases*, 80(5), pp.645–653. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2022.03.010>
- Tong, A. & Tighiouart, H., 2023. Timing of initiation of dialysis: Current trends and future directions. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 18(3), pp.366–375. <https://doi.org/10.2215/CJN.000000000000100>
- Vaidya, S.R. & Aeddula, N.R., 2023. Chronic kidney disease. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535404/>
- Webster, A.C., Nagler, E.V., Morton, R.L. & Masson, P., 2017. Chronic kidney disease. *The Lancet*, 389(10075), pp.1238–1252. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32064-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32064-5)