



Kepatuhan Diet Berbasis Beras Coklat terhadap Glukosa Darah dan Lemak Tubuh Pasien Diabetes Mellitus

Inggita Kusumastuty^{1*}, Dian Handayani¹, Nora Attamimi¹, Yeni Intan Kusuma Dewi Affandy¹, Alma Maghfirotn Innayah², Diah Ayu Puspitasari¹

¹ Jurusan Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Jl Veteran Malang 65145, INDONESIA

² Program Studi Magister Ilmu Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Jl Veteran Malang 65145, INDONESIA

* Alamat korespondensi: inggita@ub.ac.id

Diterima: September 2021

Direview: September 2021

Dimuat: November 2021

ABSTRAK

Beras coklat memiliki kandungan magnesium, serat lebih tinggi dan indeks glikemik lebih rendah dari beras putih, diduga dapat mencegah kenaikan glukosa darah dan menurunkan lemak tubuh. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara kepatuhan diet berbasis beras coklat dengan kadar glukosa darah puasa dan komposisi lemak tubuh pada pasien Diabetes Mellitus (DM) Tipe 2. Penelitian ini merupakan penelitian quasi experimental dengan rancangan one group pre test and post test design pada 18 pasien DM Tipe 2 yang memenuhi kriteria inklusi. Responden penelitian diberikan intervensi selama 3 bulan berturut. Pemeriksaan glukosa darah puasa dan komposisi lemak tubuh dilakukan sebelum dan setelah intervensi diberikan. Selama pemberian intervensi diet, 94.4% responden patuh diet. Setelah intervensi diberikan terjadi penurunan kontrol glukosa darah dari kategori buruk sebesar 27.7%, persentase lemak tubuh kategori tinggi sebesar 22.2% dan indeks lemak visceral kategori tinggi sebesar 22.2%, namun tidak terdapat hubungan antara kepatuhan diet dengan glukosa darah puasa, total lemak tubuh dan lemak visceral ($p=0.339$, $p=0.496$, $p=0.551$, spearman). Kesimpulan dari penelitian ini bahwa pemberian diet berbasis beras coklat pada pasien DM Tipe 2 dapat menurunkan kadar glukosa darah puasa dan komposisi lemak tubuh namun tidak terdapat hubungan antara kepatuhan diet dengan ketiga parameter tersebut.

Kata kunci: Diabetes Melitus Tipe 2, Beras Coklat, Glukosa Darah Puasa, Lemak Tubuh, Lemak Visceral

ABSTRACT

Brown rice contains more magnesium, more fiber, and a lower glycemic index than white rice, which is thought to prevent increasing blood glucose and reduce body fat. This study aimed to determine the relationship between adherence to brown rice diet with fasting blood glucose levels and body fat composition in Type 2 DM patients. This study was a quasi-experimental study with one group pre-test and post-test design in 18 patients of type 2 DM that met the inclusion criteria. The research subjects were given a diet intervention for three consecutive months. Examinations of fasting blood glucose and body fat composition were carried out before and after the intervention. During the dietary intervention, 94.4% of respondents complied with the diet. After the intervention, there was a decrease in blood glucose control from the poor category by 27.7%, the

percentage of body fat in the high category by 22.2%, and the visceral fat index in the high category by 22.2%, but there was no relationship between dietary compliance and fasting blood glucose, total body fat, and visceral fat ($p=0.339$, $p=0.496$, $p=0.551$, spearman). In brief, a brown rice-based diet in Type 2 DM can reduce fasting blood glucose levels and body fat composition, but there is no statistical relationship between dietary compliance with these three parameters.

Key words: Type 2 Diabetes Mellitus, Brown Rice, Fasting Blood Glucose, Body Fat, Visceral Fat

PENDAHULUAN

Beras coklat merupakan beras yang belum mengalami proses pengikisan lapisan kulit luar dan *aleurone* sehingga beras coklat memiliki kandungan zat gizi potensial yang lebih tinggi dibandingkan dengan beras putih. Beras coklat tinggi akan kandungan serat¹ dan mikronutrien seperti magnesium² dan diduga memiliki efek amelioratif terhadap resiko DM tipe 2 karena tingginya kandungan berbagai zat gizi seperti serat, vitamin, dan mineral yang hilang selama proses penggilingan dan penyosohan beras putih³. Walaupun beras coklat ini cukup potensial sebagai pangan fungsional akan tetapi kurang diminati karena rasanya.

Beras putih dengan rasanya yang manis merupakan makanan pokok hampir seluruh masyarakat Asia termasuk Indonesia⁴. Peningkatan konsumsi beras putih berkaitan dengan peningkatan risiko DM tipe 2⁵. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beras putih menghasilkan respon glukosa darah postprandial yang lebih besar dibandingkan beras coklat dalam jumlah yang sama. Indeks glikemik beras coklat lebih rendah dibandingkan dengan beras putih. Beras coklat memiliki rentang indeks glikemik sebesar 10 hingga 70, sedangkan beras putih memiliki indeks glikemik sebesar 50 hingga 87⁶. Indeks glikemik rendah akan mencegah kenaikan glukosa darah secara signifikan pada pasien diabetes melitus tipe 2².

Disisi lain, kandungan serat pada beras coklat 1.07 kali lebih tinggi daripada beras putih². Konsumsi serat

sesuai dengan kebutuhan dapat menjaga rasa kenyang dan menurunkan konsumsi makanan secara berlebihan. Selain itu, serat dapat menurunkan kadar glukosa darah dan lemak tubuh⁷. Oleh karena itu, mengubah pola makan berbasis beras putih menjadi berbasis beras coklat dapat menjadi alternatif intervensi untuk mengatur diet pasien diabetes melitus. Penelitian yang dilakukan oleh Gustina, Suratun, dan Heryati (2014) menyebutkan hanya 65,7% pasien patuh menerapkan diet DM dengan beras putih dan 34,3% lainnya tidak patuh⁸. Angka ketidakpatuhan pasien terhadap diet DM dengan menggunakan beras putih cukup tinggi. Namun, belum ada penelitian yang mengkaji mengenai hubungan kepatuhan diet berbasis beras coklat pada pasien DM tipe 2 terhadap kadar glukosa darah dan komposisi lemak tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan hal tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah mendapatkan ijin etik penelitian dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya No. 143/EC/KEPK/07/2020. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experimental* dengan rancangan *one group pre test and post test design*

Subjek Penelitian

Desain penelitian ini dilaksanakan pada 18 responden dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Adapun kriteria inklusi yaitu berjenis kelamin perempuan, usia 40-60 tahun, memiliki indeks massa tubuh 21.5-28 kg/m² dan

bersedia menjadi responden dengan menandatangani *inform consent*. Kriteria eksklusi yaitu perokok aktif, mengkonsumsi antibiotik dalam satu bulan terakhir sebelum intervensi diet beras coklat diberikan, memiliki riwayat gangguan pencernaan yang membutuhkan terapi medis dalam jangka waktu panjang, memiliki gangguan jantung, ginjal dan keganasan, serta menggunakan injeksi insulin sebagai bagian dari terapi medis.

Diet Berbasis Beras Coklat

Diet yang diberikan merupakan diet DM dengan makanan pokok yang diberikan berupa beras coklat (*Oryza Sativa L.*) merk Bionic Farm. Kebutuhan energi dihitung secara individu menggunakan rumus Harris Benedict. Kebutuhan energi responden penelitian berkisar antara 1300 hingga 1500 kkal/hari dengan pemberian nasi dari beras coklat sekitar 250-300 gram/ hari. Diet ini diberikan selama 3 bulan berturut yang disediakan oleh peneliti dalam bentuk makanan siap konsumsi. Sebelum intervensi diberikan, responden penelitian diberikan edukasi terkait prinsip diet pada penderita DM dan penggunaan Daftar Bahan Makanan Penukar (DBMP). Hal ini bertujuan untuk memberikan pemahaman bahwa diet memberikan dampak terhadap kontrol glukosa darah dan intervensi yang diberikan sesuai dengan kebutuhan individu. Untuk mengatasi kebosanan pada makanan yang disediakan, responden diperkenankan mengganti makanan selain makanan pokok (beras coklat). Penggantian makanan dengan menerapkan penggunaan DBMP sehingga total energi yang dikonsumsi tetap sesuai rekomendasi.

Pengumpulan Data

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan data berupa kepatuhan diet, kadar glukosa darah puasa serta

persentase lemak tubuh responden. Kepatuhan diet dinilai dari rata-rata pemenuhan asupan energi sehari dan dibandingkan dengan kebutuhannya. Pencatatan asupan makan dilakukan oleh responden pada *Food diary* sesuai petunjuk yang telah diberikan oleh peneliti. Dikatakan patuh jika asupan energi 90-120% kebutuhan dan dikatakan tidak patuh jika asupan energi <90% dan >120% kebutuhan⁹.

Kadar glukosa darah yang diukur adalah glukosa darah puasa sebelum intervensi dan setelah intervensi. Sebelum pengambilan darah, responden puasa 8-10 jam. Pemeriksaan glukosa darah menggunakan alat *biochemistry analyzer*. Kadar Glukosa darah puasa yang diukur pada plasma vena dikatakan baik 80-144 mg/dl, sedang 145-179 mg/dl dan buruk ≥ 180 mg/dl¹⁰.

Komposisi lemak tubuh yang diukur dalam penelitian ini adalah persen lemak total dan indeks lemak viseral. Pengukuran lemak menggunakan alat *Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)* (Omron *Karada Scan Body Composition Monitor* HBF-358-BW) yang dilakukan sebelum dan setelah intervensi. Persentase lemak tubuh untuk wanita usia 40-59 tahun dikatakan rendah (<23), normal (23-33,9), tinggi (34-39,9) dan sangat tinggi (≥ 40). Lemak visceral dikatakan normal (≤ 9), tinggi (10-14), sangat tinggi (≥ 15).

Analisa Data

Analisa statistik dilakukan menggunakan SPSS Versi 21.0. Analisa univariat dilakukan untuk masing-masing variabel baik independen maupun dependen. Analisis bivariat dilakukan untuk menganalisa hubungan antara kepatuhan diet dengan kadar glukosa darah puasa dan lemak tubuh. Uji hubungan yang digunakan adalah *spearman* dan dikatakan berbeda signifikan apabila *p value* < 0.05.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Responden

Karakteristik Responden ditunjukkan pada Tabel 1. Responden dalam penelitian ini berusia 40-60 tahun dengan mayoritas sebagai Ibu Rumah tangga (72,2%), lama menderita DM kurang dari 5 tahun (55,6%) dan belum pernah mendapatkan edukasi gizi (66,7%).

Kepatuhan Diet, Kadar Glukosa Darah Puasa dan Komposisi Lemak Tubuh

Distribusi kepatuhan diet, kadar glukosa darah puasa dan komposisi lemak tubuh sebelum dan setelah intervensi ditunjukkan pada Tabel 2. Selama intervensi diberikan, 94,4% responden patuh diet. Terdapat perbaikan kontrol glukosa darah puasa. Sebelum intervensi diberikan, 88,3% responden memiliki kontrol glukosa darah yang buruk. Setelah intervensi diberikan

responden dengan kontrol glukosa darah yang buruk menurun menjadi 55,6%. Komposisi lemak tubuh juga mengalami perbaikan, baik dari persentase total lemak tubuh maupun indeks lemak visceral. Sebelum intervensi, 83,3% responden dengan persentase total lemak tubuh kategori tinggi dan 50% memiliki indeks lemak visceral kategori tinggi. Setelah intervensi diberikan terjadi penurunan kategori tinggi pada persentase total lemak tubuh dan indeks lemak visceral yaitu menjadi 61,1% dan 27,8%. Hasil uji hubungan menggunakan *spearman* ditunjukkan pada Tabel 3,4,5. Hasil menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan secara statistik baik pada hubungan antara kepatuhan diet dengan kadar glukosa darah puasa, persentase lemak tubuh dan indeks lemak visceral dengan nilai p secara berturut adalah 0.339, 0.496 dan 0.551.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden

Karakteristik	N	%
Usia		
40-49 tahun	3	16,7
50-60 tahun	15	83,3
Pekerjaan		
Ibu Rumah Tangga	13	72,2
Pegawai Negeri	2	11,1
Pegawai swasta	1	5,6
Wiraswasta	2	11,1
Lama Menderita DM		
<5 tahun	10	55,6
5-10 tahun	8	44,4
Riwayat mendapatkan edukasi gizi		
Pernah	6	33,3
Belum pernah	12	66,7

Tabel 2. Distribusi Kepatuhan Diet, Kadar Glukosa Darah Puasa dan Komposisi Lemak Tubuh

	Sebelum Intervensi		Setelah Intervensi	
	n	%	n	%
Kepatuhan Diet*)				
Patuh	6	33,3	17	94,4
Tidak Patuh	12	66,7	1	5,6
Kontrol Kadar Glukosa Darah Puasa				
Baik	0	0	1	5,6
Sedang	3	16,7	7	38,9
Buruk	15	83,3	10	55,6
Persentase Total Lemak Tubuh				
Normal	3	16,7	7	38,9
Tinggi	15	83,3	11	61,1
Indeks Lemak Viseral				
Normal	9	50	13	72,2
Tinggi	9	50	5	27,8

*) Pengukuran kepatuhan diet sebelum dan selama intervensi

Tabel 3. Hubungan Kepatuhan Diet dengan Kontrol Glukosa Darah Puasa Setelah Intervensi

Kepatuhan Diet Berbasis Beras Coklat	Kontrol Glukosa Darah Puasa						Total	
	Baik		Sedang		Buruk		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Patuh	1	5,6	6	33,3	10	55,6	17	94,4
Tidak Patuh	0	0	1	5,6	0	0	1	5,6
Total	1	5,6	7	38,9	10	55,6	18	100

p value 0.339 (p > 0.05), spearman

Tabel 4. Hubungan Kepatuhan diet dengan Persentase lemak Tubuh Setelah Intervensi

Kepatuhan Diet Berbasis Beras Coklat	Persentase Lemak Tubuh				Total	
	Baik		Sedang		n	%
	n	%	n	%		
Patuh	6	33,3	11	61,1	17	94,4
Tidak Patuh	0	0	1	5,6	1	5,6
Total	6	33,3	12	66,7	18	100

p value 0.496 (p > 0.05), spearman

Tabel 5. Hubungan Kepatuhan Diet dengan Indeks Lemak Viseral Setelah Intervensi

Kepatuhan Diet Berbasis Beras Coklat	Indeks Lemak Viseral				Total	
	Baik		Sedang		n	%
	n	%	n	%		
Patuh	12	66,7	5	27,8	17	94,4
Tidak Patuh	1	5,5	0	0	1	5,6
Total	13	72,2	5	27,8	18	100

p value 0.551 (p > 0.05), spearman

PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa sebagian besar responden pada usia 50-60 tahun (83.3%) dan lama menderita DM kurang dari 5 tahun (55.5%). Menurut data Riset Kesehatan Dasar RI (2018), penderita diabetes melitus berdasarkan diagnosis medis terbesar berada pada rentang usia 55-64 tahun, 65-74 tahun, dan diurutan ketiga adalah dewasa usia 45-54 tahun. Kelompok usia lebih dari 40 tahun memiliki risiko lebih tinggi mengidap DM tipe 2¹¹. Individu yang berusia diatas 50 tahun dapat meningkatkan risiko terjadinya DM tipe 2 karena penuaan sehingga menurunkan sensitivitas insulin yang berakibat pada penurunan fisiologis tubuh dalam memetabolisme glukosa darah¹².

Dari hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa sebagian besar responden sebagai ibu rumah tangga/tidak bekerja (72.2%). Data dari Riset Kesehatan Dasar (2018) yang dilakukan pada pasien DM menyebutkan bahwa golongan masyarakat yang tidak bekerja menempati sebagai golongan sosial peringkat kedua dengan jumlah penderita diabetes melitus tipe 2 tertinggi di Indonesia¹³. Dengan memiliki pekerjaan, maka seorang individu akan secara rutin melakukan aktivitas fisik dibandingkan seseorang tanpa pekerjaan. Aktivitas fisik yang kurang akan berakibat pada pembakaran kalori yang tidak optimal dan mempengaruhi pada kadar glukosa darah¹⁴. Data yang dimiliki pada penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden belum pernah mendapatkan edukasi gizi (66.7%), padahal peran edukasi gizi sangat penting dalam kontrol glukosa darah pasien. Dalam manajemen diabetes, harapannya pasien dalam melaksanakan pilar pengelolaan diabetes mellitus yaitu edukasi, pengaturan makan, pengobatan dan aktifitas fisik untuk mencegah komplikasi/ keparahan DM.

Kebutuhan energi sehari responden dihitung secara individual sesuai prinsip perhitungan energi dan zat gizi bagi penderita diabetes mellitus. Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa sebelum intervensi diberikan hanya terdapat 33,3% responden yang memiliki asupan energi sesuai rekomendasinya, akan tetapi selama intervensi terjadi perbaikan asupan dari responden. Sebesar 94,4% responden telah patuh diet dan dapat menerima intervensi diet DM berbasis makanan pokok berupa beras coklat dengan baik. Kepatuhan diet adalah perilaku individu yang selaras dengan rekomendasi kesehatan, seperti mengikuti anjuran diet makanan, dan mematuhi aspek-aspek yang dianjurkan oleh professional kesehatan dan mematuhi rencana inervensi yang diberikan. Jumlah asupan energi adalah salah satu indikator penting dalam mengetahui kepatuhan diet yang dijalankan oleh pasien diabetes melitus tipe 2¹⁵. Rata-rata kepatuhan pasien terhadap terapi jangka panjang pada penyakit kronis hanya mencapai 50% di negara maju, dan pada negara berkembang cenderung lebih rendah¹⁶. Pada penelitian ini, kepatuhan diet para responden sebelum mendapatkan intervensi diet beras coklat hanya mencapai 33,3%.

Pasien diabetes melitus adalah populasi pasien dengan tingkat kepatuhan terhadap rekomendasi dan tindakan medis yang paling rendah diantara 16 penyakit utama lainnya, yaitu 67,5%¹⁷. Padahal pasien diabetes melitus harus mampu mengatur pola makan dan diet sehari-hari untuk mencegah komplikasi. Ketidakpatuhan pasien terhadap intervensi yang diberikan dapat menghambat pencapaian tujuan intervensi dan berujung komplikasi. Kepatuhan diet sulit dicapai karena perlu waktu yang panjang untuk membentuk perubahan kebiasaan konsumsi makanan dan metode pengolahan makanan¹⁸.

Kepatuhan pasien diabetes melitus terhadap intervensi diet dapat dipengaruhi faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik yang mempengaruhi kepatuhan diet pada pasien DM tipe 2 diantaranya motivasi, sikap, pendidikan, keyakinan, dan pemahaman terhadap rekomendasi diet yang diberikan. Sedangkan faktor ekstrinsik yang mempengaruhi kepatuhan diet pada pasien DM tipe 2 diantaranya dukungan dari tenaga kesehatan, karakteristik komunikator, dukungan sosial, dukungan keluarga, model terapi, dan kualitas interaksi¹⁹. Pasien DM tipe 2 memerlukan dukungan dari tenaga kesehatan. Salah satunya adalah dalam bentuk pemberian konsultasi yang berkesinambungan untuk meningkatkan pengetahuan dan kepatuhan pasien dalam menjalankan rekomendasi diet yang diberikan. Sebagaimana hasil penelitian ini menyebutkan bahwa sebelum penelitian dilakukan, 66,7% responden belum pernah mendapatkan edukasi gizi berkaitan dengan kondisi DM tipe 2. Dengan meningkatnya pengetahuan dan kepatuhan mengenai diet diabetes melitus, pasien dapat mengendalikan kadar glukosa darah dan terhindar dari komplikasi lanjutan akibat DM²⁰.

Kontrol kadar glukosa darah responden ditunjukkan pada Tabel 2. Sebelum intervensi diberikan, mayoritas responden dengan kontrol kadar glukosa darah puasa yang buruk (83,3%) dan mengalami perbaikan di akhir intervensi menjadi 55,6 % dengan kategori kontrol glukosa darah puasa buruk. Dari hasil statistik pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara kepatuhan diet selama intervensi dengan kadar glukosa darah setelah intervensi (p value = 0.339, $p < 0.05$, *spearman*). Selain itu, distribusi lemak tubuh juga disajikan pada Tabel 2. Data tersebut menunjukkan bahwa sebelum intervensi, 83,3% responden dalam persentase total lemak tubuh yang tinggi dan menjadi 61,1%

responden pada akhir intervensi. Terjadi penurunan rata-rata total lemak tubuh menjadi 0,9% di akhir intervensi, akan tetapi pada hasil analisis statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan antara kepatuhan diet selama intervensi dengan persentase lemak tubuh setelah intervensi dengan p value 0.496 (Tabel 4). Hal tersebut juga terjadi pada indeks lemak visceral tubuh, dimana terdapat perbaikan di akhir intervensi. Sebelum intervensi, 50% responden dalam keadaan indeks lemak visceral yang tinggi dan terjadi penurunan menjadi 27,8% responden dalam kategori lemak visceral tinggi. Penurunan rata-rata lemak visceral di akhir intervensi adalah sebesar 0.54%. Namun, hasil analisa statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan antara total kepatuhan diet selama intervensi dengan indeks lemak visceral setelah intervensi dengan p value 0.551 (Tabel 5). Dari seluruh uji statistik tampak bahwa tidak terdapat hubungan antara kepatuhan diet berbasis beras coklat selama intervensi dengan kadar glukosa darah dan lemak tubuh, akan tetapi dari distribusi data menunjukkan bahwa hanya terdapat 1 responden yang tidak patuh diet dan terdapat perbaikan kadar glukosa darah serta lemak tubuh di akhir intervensi.

Beras coklat mengandung serat dan mineral yang tinggi, seperti magnesium, mangan, dan kalium. Sehingga dapat memberikan rasa kenyang yang lebih lama serta meningkatkan thermogenesis karena tersedianya kofaktor enzim yang bekerja pada metabolisme energi. Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Conceicao et al. (2003) menyebutkan bahwa wanita yang mengkonsumsi serat pangan sebanyak 20 gram per hari memiliki risiko peningkatan berat badan yang lebih rendah dibandingkan dengan wanita yang mengkonsumsi serat hanya 13 gram per hari². Kondisi berat badan berlebih dapat

meningkatkan risiko resistensi insulin²⁰. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Masuzaki dkk., (2021) yang menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kecambah beras coklat yang kaya akan zat aktif γ -oryzanol selama 8 minggu dapat menurunkan berat badan, BMI, dan persentase lemak tubuh²¹. Dalam penelitian *in vivo*, mekanisme γ -oryzanol dalam beras coklat dapat menurunkan stress retikulum endoplasma hipotalamus akibat pemberian diet tinggi lemak, sehingga dapat pergantian preferensi makanan tinggi lemak menjadi makanan sehat. Selain itu γ -oryzanol juga melindungi sel β pankreas terhadap terjadinya apoptosis²². Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kondo dkk., 2017 menyatakan bahwa terdapat perbaikan fungsi endotel, marker inflamasi, stress oksidatif serta HbA1c pada pasien dengan DM tipe 2 setelah mengkonsumsi diet tinggi serat dengan penggunaan beras coklat. Perbaikan fungsi endotel berhubungan kuat dengan menurunnya persentase lemak tubuh^{23,24}.

Persentase lemak tubuh berkaitan erat dengan resistensi insulin, yang merupakan faktor penting dalam pengkajian kesehatan pasien diabetes melitus tipe 2²⁵. Salah satu faktor yang dapat berkontribusi pada penurunan persentase lemak tubuh adalah keteraturan jadwal makan. Keteraturan jadwal makan menyebabkan metabolisme tubuh berjalan secara teratur sehingga kemungkinan tubuh untuk menyimpan cadangan energi dalam jaringan adiposa menurun²⁶. Hal lain yang dapat memengaruhi distribusi lemak tubuh adalah kebiasaan sarapan²⁷. Pada penelitian ini, responden penelitian mendapatkan intervensi makan teratur sesuai jadwal dan makan 3 kali sehari, yang membuat subyek mengkonsumsi makanan secara teratur setiap hari. Faktor lain yang mempengaruhi persentase lemak tubuh adalah tingkat konsumsi jajanan, terutama pada wanita dengan

status gizi berlebih dan obesitas²⁸. Konsumsi buah dan serat yang tinggi dalam diet merupakan salah satu kontributor terhadap rendahnya indeks glikemik dan memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan beras putih karena indeks glikemik yang tinggi yang berhubungan dengan kejadian diabetes²⁹. Selama intervensi diet dilakukan di dalam penelitian ini, faktor jajanan, konsumsi jumlah buah dan sayur serta serat sudah dikendalikan dengan pemberian diet yang sesuai perhitungan energi masing-masing responden penelitian. Perhitungan kebutuhan energi pasien memperhitungkan penambahan koreksi aktifitas fisik dan tidak terdapat penurunan kebutuhan energi. Rata-rata kebutuhan energi sehari responden adalah 1504.95 ± 98.02 kkal. Dapat disimpulkan bahwa penurunan persentase lemak tubuh yang terjadi bukan karena penurunan asupan makanan yang terjadi pada responden penelitian, melainkan karena kandungan yang terdapat pada beras coklat.

Beras coklat memiliki indeks glikemik yang rendah diketahui memiliki efek yang baik terhadap nilai antropometri dan profil metabolik pada manusia, diantaranya persentase lemak tubuh dan resistensi insulin^{6,30}. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Becker et al., 2015 konsumsi diet dengan indeks glikemik yang rendah selama 3 bulan mampu menurunkan berat badan, indeks masa lemak tubuh, persentase lemak tubuh, rasio pinggang panggul dan kadar leptin³¹. Hal lain yang dapat berkontribusi pada penurunan persentase lemak tubuh yang terjadi pada subyek penelitian adalah tingginya jumlah serat dan kandungan magnesium dalam beras coklat. Peningkatan konsumsi serat dihubungkan dengan penurunan komposisi lemak tubuh³². Beras coklat memiliki jumlah serat lima kali lebih banyak daripada beras putih, yaitu sebanyak 0,6 hingga 1 gram per 100 gram beras coklat dan 0,2 hingga 0,5 dalam

100 gram beras putih^{23,33}. Asupan magnesium berbanding lurus dengan penurunan persentase lemak tubuh³⁴. Terdapat 230 mg magnesium dalam 100 gram beras coklat, sehingga dalam 3 porsi nasi coklat yang dikonsumsi dalam sehari terdapat 345 mg magnesium. Jumlah ini mencukupi 115 persen kebutuhan magnesium dalam sehari untuk wanita dengan berat badan sebesar 60 kg^{2,35}.

Diabetes tipe 2 sering dikaitkan dengan defisiensi magnesium intra dan ekstraselular. Insulin dan glukosa berperan penting sebagai regulator metabolisme magnesium. Kurangnya konsentrasi magnesium di dalam sel berpengaruh pada aktivitas tirosin kinase, gangguan reseptor insulin dan resistensi insulin pada pasien diabetes^{36,37}. Pada orang dengan defisiensi magnesium, pemberian diet dengan magnesium cukup dapat meningkatkan fungsi insulin dan meningkatkan ekskresi PPAR α yang merupakan faktor transkripsi yang berperan dalam oksidasi asam lemak yang berkontribusi pada penurunan persentase lemak tubuh³⁸.

Penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi diet beras coklat dapat menurunkan lemak visceral pada pasien diabetes melitus tipe 2. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Masuzaki et al., 2021 yang menunjukkan terdapat penurunan lemak visceral pada subyek penelitian dengan status gizi pre obesitas dan obesitas ringan tanpa akumulasi lemak visceral yang berlebih setelah konsumsi ekstrak kecambah beras coklat dengan ukuran partikel nano selama 8 minggu²¹. Mekanisme konsumsi beras coklat yang berperan menurunkan lemak visceral yaitu melalui penurunan respon glukosa darah setelah makan dan penurunan kadar insulin. Penurunan kadar insulin dan glukosa darah dikaitkan dengan berkurangnya akumulasi lemak visceral³⁹.

Konsumsi serat dihubungkan dengan penurunan jumlah lemak visceral. Peningkatan konsumsi serat larut sebanyak 10 gram per hari menurunkan resiko meningkatnya lemak visceral sebanyak 3,7%⁴⁰. Serat larut seperti beta-glucan di dalam lambung membentuk sebuah substansi dengan tekstur seperti gel yang berfungsi untuk menghambat pengosongan lambung dan meningkatkan rasa kenyang⁴¹. Selain itu, peningkatan konsumsi serat larut di dalam makanan dikaitkan dengan peningkatan variasi bakteri serta asam lemak rantai pendek di dalam usus yang berhubungan dengan penurunan resiko bertambahnya lemak visceral⁴²⁻⁴⁴. Kandungan serat di dalam bahan makanan mampu menurunkan indeks glikemik. Indeks glikemik yang rendah mampu berperan dalam penurunan berat badan, lemak visceral, marker inflamasi, total lemak tubuh, hipertensi, resiko penyakit kardiovaskular dan mengontrol gula darah^{45,46}. Konsumsi diet dengan indeks glikemik yang tinggi berpengaruh terhadap glukosa darah post prandial sehingga meningkatkan pelepasan radikal bebas yang memicu terjadinya resistensi insulin. Mekanisme lain yang berperan adalah konsumsi makanan dengan indeks glikemik tinggi menurunkan oksidasi asam lemak sehingga terjadi penumpukan lemak di jaringan adipose⁴⁶.

Kandungan mikronutrien yang terdapat dalam beras coklat juga memiliki efek yang baik terhadap indeks lemak visceral. Obesitas sentral atau akumulasi lemak visceral yang berlebih dikaitkan dengan rendahnya kadar magnesium, seng, serta vitamin C dan E⁴⁷. Diantara zat gizi dan mikronutrien yang terdapat dalam jumlah yang cukup banyak dalam beras coklat dibandingkan dengan beras putih adalah kandungan magnesium, serat larut dan mangan². Konsumsi beberapa nutrisi seperti serat larut, mangan, kalium, magnesium, vitamin K, asam folat, asam pantotenat terbukti

berbanding terbalik dengan indeks lemak visceral⁴⁸.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbaikan profil glukosa darah dan lemak tubuh setelah 3 bulan intervensi diet berbasis beras coklat dilakukan, namun secara statistik tidak terdapat hubungan antara kepatuhan diet selama intervensi terhadap kadar glukosa darah puasa dan lemak tubuh setelah intervensi. Perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut terkait dengan faktor aktifitas fisik dan perilaku lain terkait kesehatan pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2. Selain itu perlu dilakukan survei tren konsumsi dan promosi terkait beras coklat di Indonesia.

DAFTAR RUJUKAN

1. Juliano, B. O. & Tũaño, A. P. P. 2 - Gross structure and composition of the rice grain. in *Rice (Fourth Edition)* (ed. Bao, J.) 31–53 (AACC International Press, 2019). doi:10.1016/B978-0-12-811508-4.00002-2.
2. Sulistyowati, E., Rudijanto, A., Soeharto, S. & Handayani, D. The Identification of Characteristic Macro- and Micronutrients and the Bioactive Components of Indonesian Local Brown Rice as a Functional Feed in Obesity Nutrition Therapy. *Curr. Nutr. Food Sci.* **16**, 494–500 (2020).
3. Sun, Q. *et al.* White rice, brown rice, and risk of type 2 diabetes in US men and women. *Arch. Intern. Med.* **170**, 961–969 (2010).
4. Nuryani. Potensi Substitusi Beras Putih dengan Beras Merah sebagai Makanan Pokok untuk Perlindungan Diabetes Melitus. *Media Gizi Masy. Indones.* **3**, 157–168 (2013).
5. Hernawan, E. & Meylani, V. Analisis Karakteristik Fisikokimia Beras Putih, Beras Merah, Dan Beras Hitam (*Oryza sativa L.*, *Oryza nivara* dan *Oryza sativa L. indica*). *J. Kesehat. Bakti Tunas Husada J. Ilmu-Ilmu Keperawatan Anal. Kesehat. Dan Farm.* **15**, 79–91 (2016).
6. Mohan, V. *et al.* Effect of Brown Rice, White Rice, and Brown Rice with Legumes on Blood Glucose and Insulin Responses in Overweight Asian Indians: A Randomized Controlled Trial. *Diabetes Technol. Ther.* **16**, 317–325 (2014).
7. Idris, A., Jafar, N. & Indriasari, R. Pola Makan Dengan Kadar Gula Darah Pasien Dm Tipe 2. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia.* <https://journal.unhas.ac.id/index.php/mkmi/article/view/502> (2014).
8. Gustina, Suratun & Heryati. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Diet Diabetes Mellitus Pada Pasien Dm (Factors Associated with Compliance Diet of Diabetes Mellitus). <https://docplayer.info/52686704-Faktor-faktor-yang-berhubungan-dengan-kepatuhan-diet-diabetes-mellitus-pada-pasien-dm-factors-associated-with-compliance-diet-of-diabetes-mellitus.html> (2014).
9. Sudrajat, A. S. & Sinaga, T. Analisis Biaya Makan Terhadap Ketersediaan Makanan Serta Tingkat Kecukupan Gizi Santri Di Pondok Pesantren Darul Arqam Garut. *GIZI Indones.* **39**, 115–124 (2017).
10. Rachmawati, N. & Kusumaningrum, N. S. D. Gambaran Kontrol Dan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Di Poliklinik Penyakit Dalam RSJ Prof. Dr. Soerojo Magelang. (Universitas Diponegoro, 2017).
11. Isnaeni, F. N., Risti, K. N., Mayawati, H. & Arsy, M. Tingkat Pendidikan, Pengetahuan Gizi Dan Kepatuhan Diet Pada Pasien Diabetes Mellitus (Dm) Rawat Jalan

- Di RSUD Karanganyar | Isnaeni | MPPKI (Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia): The Indonesian Journal of Health Promotion.
<https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/MPPKI/article/view/116> (2018).
12. Widiyoga, R. C. & Andiana, O. Hubungan Tingkat Pengetahuan tentang Penyakit Diabetes Mellitus pada Penderita terhadap Pengaturan Pola Makan dan Physical Activity. *2*, 10 (2020).
 13. Kemenkes RI. Laporan Nasional RISKESDAS 2018. (2019).
 14. Risti, K. N. & Isnaeni, F. N. Hubungan Motivasi Diri dan Pengetahuan Gizi terhadap Kepatuhan Diet DM pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Rawat Jalan di RSUD Karanganyar. *J. Kesehat.* **10**, 94–102 (2017).
 15. Wiardani, N. K. & Moviana, Y. Hubungan Antara Tingkat Kepatuhan Diet Dengan Kadar Glukosa Dan Kolesterol Darah Pada Penderita DM Tipe 2 Di RSUP Sanglah Denpasar. *6*, 7 (2015).
 16. Haryono, S., Suryati, E. S. & Maryam, R. S. Pendidikan Kesehatan Tentang Diet Terhadap Kepatuhan Pasien Diabetes Mellitus. *J. Ris. Kesehat.* **7**, 91–96 (2018).
 17. Hestiana, D. W. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Dalam Pengelolaan Diet Pada Pasien Rawat Jalan Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Kota Semarang. *J. Health Educ.* **2**, 137–145 (2017).
 18. Puspita, F. A. & Rakhma, L. R. Hubungan Lama Kepesertaan Prolanis dengan Tingkat Pengetahuan Gizi dan Kepatuhan Diet Pasien Diabetes Mellitus di Puskesmas Gilingan Surakarta. *J. Dunia Gizi* **1**, 101–111 (2018).
 19. Ilmah, F. & Rochmah, T. N. Kepatuhan Pasien Rawat Inap Diet Diabetes Mellitus Berdasarkan Teori Kepatuhan Niven. *J. Adm. Kesehat. Indones.* **3**, 60–69 (2015).
 20. Sutanto, T. *Diabetes Deteksi, Pencegahan, Pengobatan.* (Buku Pintar, 2013).
 21. Masuzaki, H. *et al.* Safety and efficacy of nanoparticulated brown rice germ extract on reduction of body fat mass and improvement of fuel metabolism in both pre-obese and mild obese subjects without excess of visceral fat accumulation. *12* (2021).
 22. Kozuka, C. *et al.* Natural food science based novel approach toward prevention and treatment of obesity and type 2 diabetes: Recent studies on brown rice and γ -oryzanol. *Obes. Res. Clin. Pract.* **7**, e165–e172 (2013).
 23. Kondo, K. *et al.* Fiber-rich diet with brown rice improves endothelial function in type 2 diabetes mellitus: A randomized controlled trial. *PLOS ONE* **12**, e0179869 (2017).
 24. Pigłowska, M. *et al.* Body composition, nutritional status, and endothelial function in physically active men without metabolic syndrome – a 25 year cohort study. *Lipids Health Dis.* **15**, 84 (2016).
 25. Kurniawan, L. B., Bahrun, U., Hatta, M. & Arif, M. Body Mass, Total Body Fat Percentage, and Visceral Fat Level Predict Insulin Resistance Better Than Waist Circumference and Body Mass Index in Healthy Young Male Adults in Indonesia. *J. Clin. Med.* **7**, 96 (2018).
 26. Fec, R., Bukova, A. & Brtkova, M. Relationship between diet and body fat percentage in female undergraduates. *ResearchGate* https://www.researchgate.net/publication/281426464_Relationship_between_diet_and_body_fat_percentage_in_female_undergraduates (2015).

27. Nurul-Fadhilah, A., Teo, P. S., Huybrechts, I. & Foo, L. H. Infrequent Breakfast Consumption Is Associated with Higher Body Adiposity and Abdominal Obesity in Malaysian School-Aged Adolescents. *PLOS ONE* **8**, e59297 (2013).
28. O'Connor, L., Brage, S., Griffin, S. J., Wareham, N. J. & Forouhi, N. G. The cross-sectional association between snacking behaviour and measures of adiposity: the Fenland Study, UK. *Br. J. Nutr.* **114**, 1286–1293 (2015).
29. McRae, M. P. Dietary Fiber Intake and Type 2 Diabetes Mellitus: An Umbrella Review of Meta-analyses. *J. Chiropr. Med.* **17**, 44–53 (2018).
30. Graff, S. K., Mário, F. M., Alves, B. C. & Spritzer, P. M. Dietary glycemic index is associated with less favorable anthropometric and metabolic profiles in polycystic ovary syndrome women with different phenotypes. *Fertil. Steril.* **100**, 1081–1088 (2013).
31. Becker, G. F., Passos, E. P. & Moulin, C. C. Short-term effects of a hypocaloric diet with low glycemic index and low glycemic load on body adiposity, metabolic variables, ghrelin, leptin, and pregnancy rate in overweight and obese infertile women: a randomized controlled trial. *Am. J. Clin. Nutr.* **102**, 1365–1372 (2015).
32. Bano, R., AlShammari, E. & Almedan, A. Body Mass Index, Percent Body Fat and Visceral Fat in Relation to Dietary Fat and Fiber Intake among University Females. *Curr. Res. Nutr. Food Sci. J.* **3**, 256–262 (2015).
33. Saleh, A. S. M., Wang, P., Wang, N., Yang, L. & Xiao, Z. Brown Rice Versus White Rice: Nutritional Quality, Potential Health Benefits, Development of Food Products, and Preservation Technologies. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* **18**, 1070–1096 (2019).
34. Huang, J.-H., Lu, Y.-F., Cheng, F.-C., Lee, J. N.-Y. & Tsai, L.-C. Correlation of magnesium intake with metabolic parameters, depression and physical activity in elderly type 2 diabetes patients: a cross-sectional study. *Nutr. J.* **11**, 41 (2012).
35. EFSA NDA Panel (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for magnesium. *EFSA J.* **13**, 4186 (2015).
36. Barbagallo, M. & Dominguez, L. J. Magnesium and type 2 diabetes. *World J. Diabetes* **6**, 1152–1157 (2015).
37. Ramadass, S., Basu, S. & Srinivasan, A. R. SERUM magnesium levels as an indicator of status of Diabetes Mellitus type 2. *Diabetes Metab. Syndr. Clin. Res. Rev.* **9**, 42–45 (2015).
38. Etwebi, Z. Magnesium Regulation of Glucose and Fatty Acid Metabolism in HEPG2 Cells. (2011).
39. Indulekha, K., Anjana, R. M., Surendar, J. & Mohan, V. Association of visceral and subcutaneous fat with glucose intolerance, insulin resistance, adipocytokines and inflammatory markers in Asian Indians (CURES-113). *Clin. Biochem.* **44**, 281–287 (2011).
40. Hairston, K. G. *et al.* Lifestyle factors and 5-year abdominal fat accumulation in a minority cohort: the IRAS Family Study. *Obes. Silver Spring Md* **20**, 421–427 (2012).
41. Slavin, J. Fiber and Prebiotics: Mechanisms and Health Benefits. *Nutrients* **5**, 1417–1435 (2013).
42. Beaumont, M., Goodrich K, J., Jackson, M. & Yet, I. Heritable

- components of the human fecal microbiome are associated with visceral fat - PubMed. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27666579/> (2016).
43. Ríos-Covián, D. *et al.* Intestinal Short Chain Fatty Acids and their Link with Diet and Human Health. *Front. Microbiol.* **7**, (2016).
44. Le Roy, C. I. *et al.* Dissecting the role of the gut microbiota and diet on visceral fat mass accumulation. *Sci. Rep.* **9**, 9758 (2019).
45. Jenkins, D. J. A. *et al.* Effect of Legumes as Part of a Low Glycemic Index Diet on Glycemic Control and Cardiovascular Risk Factors in Type 2 Diabetes Mellitus: A Randomized Controlled Trial. *Arch. Intern. Med.* **172**, 1653–1660 (2012).
46. Pereira, P., de Almeida, G., das, C., Alfenas, G. & de Cassia, R. EBSCOhost | 98592152 | Glycemic index role on visceral obesity, subclinical inflammation and associated chronic diseases. (2014).
47. Kokot, T., Malczyk, E., Wilemska-Kucharzewska, K., Muc-Wierzoń, M. & Fatyga, E. Chapter 26 - Serum Magnesium and Abdominal Obesity and Its Consequences. in *Nutrition in the Prevention and Treatment of Abdominal Obesity (Second Edition)* (ed. Watson, R. R.) 383–391 (Academic Press, 2019). doi:10.1016/B978-0-12-816093-0.00026-4.
48. Ozato, N. *et al.* Association between Nutrients and Visceral Fat in Healthy Japanese Adults: A 2-Year Longitudinal Study Brief Title: Micronutrients Associated with Visceral Fat Accumulation. *Nutrients* **11**, 2698 (2019).