

**Efektivitas Nasi Merah untuk Menurunkan Kadar Kolesterol Total Pasien DM Tipe 2**

***The Effectiveness of Red Rice to Decrease Total Cholesterol in Type 2 DM Patients***

Wydi Ulfa Pradini<sup>1</sup>, Ancah Caesarina Novi Marchianti<sup>2</sup>, Rini Riyanti<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Jember

<sup>2</sup>Laboratorium Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Jember

<sup>3</sup>Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Jember

Jalan Kalimantan No. 37 Kampus Tegalboto, Jember 68121

<sup>4</sup>SMF Patologi Klinik, RSD dr.Soebandi Jember

Jalan dr.Soebandi No. 124, Jember 68111

e-mail korespondensi: [wydiulfa95@gmail.com](mailto:wydiulfa95@gmail.com)

**Abstrak**

Diabetes Melitus (DM) adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin atau aktivitas insulin. Adanya defisiensi insulin pada DM tipe 2, mengakibatkan terjadinya dislipidemia. Beras merah mengandung serat, asam lemak esensial dan *Gamma Amino Butiric Acid* (GABA). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas nasi merah untuk menurunkan kadar kolesterol total pasien DM tipe 2. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji klinis dengan metode *quasi experimental* dan dengan desain penelitian *non randomized control-group pretest-posttest design*. Total sampel penelitian ini berjumlah 36 sampel. Pada kelompok perlakuan diberikan pemberian nasi merah selama 6 hari pada waktu sarapan dan makan malam, sedangkan kelompok kontrol tidak mendapat intervensi apapun. Hasil penelitian rata-rata kadar kolesterol awal dan akhir kelompok perlakuan 235,69 mg/dL dan 198,56 mg/dL, sedangkan kadar kolesterol awal dan akhir kelompok kontrol 235,72 mg/dL dan 256,50 mg/dL. Pada penelitian ini pemberian nasi merah efektif untuk menurunkan kadar kolesterol total pasien DM tipe 2.

**Kata kunci:** Diabetes melitus, nasi merah, kadar kolesterol total

**Abstract**

*Diabetes mellitus (DM) is a group of metabolic diseases with hyperglycemia characteristic that happens because anomaly of insulin secretion or insulin activity. Insulin deficiency in type 2 DM caused dislipidemia. Red rice are contain fiber, essential fatty acid and Gamma Amino Butiric Acid (GABA). This research intended to know the effectiveness of red rice to decrease total cholesterol levels of patient with type 2 DM. Clinical test with quasi experimental and research design non randomized control-group pretest-posttest design was used for the research method. Total samples of this research are 36 samples. The treated group was given the red rice during 6 days on breakfast and dinner, while the control group did not have any intervention. The research showed that average cholesterol levels in the beginning and finale of treated group was 235,69 mg/dL and 198,56 mg/dL, while average cholesterol levels in the beginning and finale of control group was 235,72 mg/dL and 256,50 mg/dL. From this research, red rice has effective to decrease total cholesterol levels of patients with type 2 DM.*

**Keywords:** Diabetes mellitus, Red Rice, Cholesterol total levels

## Pendahuluan

Angka kejadian Diabetes Melitus (DM) akhir-akhir ini diseluruh dunia rata-rata mengalami kenaikan (IDF, 2015). Saat ini, Indonesia menempati urutan ke-7 di dunia setelah Cina, India, Amerika Serikat, Brazil, Rusia dan Mexico yaitu dengan jumlah 8,5 juta penderita. Penderita DM di Indonesia dari tahun ke tahun juga mengalami kenaikan terus menerus dari 1,1% pada tahun 2007 menjadi 2,1% pada tahun (Kemenkes, 2013).

DM tipe 2 merupakan jenis yang paling sering ditemukan akibat insensitivitas seluler terhadap insulin serta terjadi defek sekresi insulin yang menyebabkan ketidakmampuan pankreas untuk menghasilkan insulin yang cukup untuk mempertahankan glukosa plasma tetap normal. DM tipe 2 juga sering didapatkan kejadian dislipidemia oleh karena adanya defisiensi insulin. Akibatnya, terjadi aktivasi *Hormon Sensitive Lipase* (HSL) yang pada akhirnya akan menyebabkan kenaikan kadar kolesterol darah (ADA, 2012).

Terdapat 4 tatalaksana utama dalam penatalaksanaan DM yaitu edukasi, terapi gizi medis, latihan jasmani, dan terapi farmakologis. Perencanaan diet merupakan terapi gizi medis yang sangat direkomendasikan bagi penyandang DM sebelum terapi farmakologis dilakukan. Diet yang baik yaitu dengan memilih bahan pangan dengan kandungan tinggi serat. Serat memiliki efek hipolepidemik dengan cara meningkatkan ekskresi garam empedu dan kolesterol melalui feses sehingga garam empedu yang mengalami siklus enterohepatik juga berkurang. Berkurangnya garam empedu yang masuk ke hati dan berkurangnya absorpsi kolesterol akan menurunkan kadar kolesterol sel hati. Hal tersebut akan meningkatkan pengambilan kolesterol dari darah yang akan dipakai untuk sintesis garam empedu yang baru, sehingga akan menurunkan kadar kolesterol darah (ADA, 2012). Beras merah merupakan salah satu jenis beras warna yang memiliki kandungan tinggi serat tersebut (Harini dan Rahmi, 2010). Selain itu, kandungan asam lemak esensial dan *Gamma Amino Butiric Acid* (GABA) yang lebih tinggi dibandingkan dengan beras putih, juga mampu menurunkan kadar kolesterol darah dengan cara stimulasi sel  $\beta$  pankreas untuk menghasilkan insulin berlebih, sehingga aktivasi HSL yang berperan dalam lipolisis juga menurun. Keadaan tersebut akan menurunkan asam lemak bebas dalam aliran darah (Rahmat, 2000).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh nasi merah terhadap kadar kolesterol total pasien DM tipe 2.

## Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji klinis dengan metode *quasi experimental* dan dengan desain penelitian *non randomized control-group pretest-posttest design*. Penelitian ini dilakukan di Klinik dr. M. Soeherman Jember yang tergabung dalam komunitas prolanis (program pengelolaan penyakit kronis).

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* dengan jumlah sampel 36 pasien DM tipe 2 tanpa komplikasi, baik laki-laki maupun perempuan yang tidak merokok dengan pengobatan metformin atau glibenklamid dan berusia 35-55 tahun. Penelitian ini terbagi dalam 2 kelompok. Kelompok perlakuan diberikan beras merah selama 6 hari saat sarapan dan makan malam sesuai konsumsi kalori harian subjek, sedangkan kelompok kontrol tidak diberikan intervensi apapun. Pada hari ke-0 sebelum intervensi dan hari ke-7 setelah intervensi, semua subjek penelitian dilakukan pengukuran kadar kolesterol total. Penelitian ini sudah mendapat persetujuan dari komisi etik Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk rata-rata  $\pm$  standar deviasi (SD). Analisis data menggunakan uji analisis *paired T-test*.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik subjek	Kelompok perlakuan (n=18)	Kelompok kontrol (n=18)	Nilai p
Usia (tahun)	50,63 $\pm$ 3,78	49,63 $\pm$ 4,08	0,479
Jenis kelamin			
Laki-laki (%)	25,0 % (n=4)	27,8 % (n=5)	
Perempuan (%)	75,0 % (n=12)	72,2 % (n=13)	
Konsumsi kalori (kkal/hari)	1711,51 $\pm$ 109,53	1687,54 $\pm$ 107,26	0,625
Glukosa darah puasa (mg/dl)	198,69 $\pm$ 25,83	177,88 $\pm$ 11,21	0,843
Glukosa darah 2 jam <i>post prandial</i> (mg/dl)	230,13 $\pm$ 20,58	243,69 $\pm$ 21,21	0,623

*p value* menggunakan uji *Paired T-test*, signifikan jika  $p < 0,05$ .

*Mean  $\pm$  standar deviation.*

## Hasil Penelitian

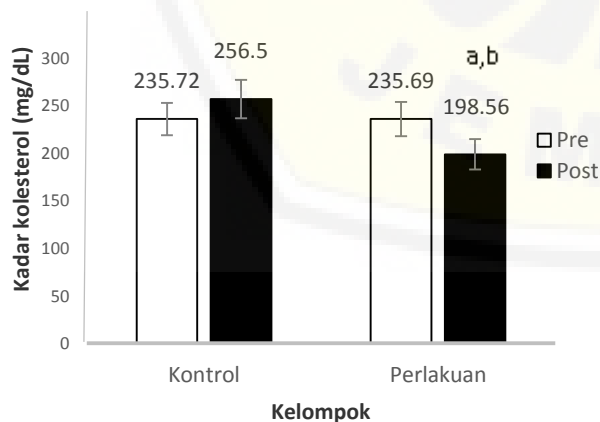
Karakteristik awal subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Selama penelitian berlangsung terdapat 2 subjek penelitian yang mengalami drop out, dikarenakan subjek tidak berpuasa saat dilakukan pengukuran kadar kolesterol saat hari ke-7 penelitian. Sehingga total jumlah subjek penelitian menjadi 34 pasien.

Rata-rata hasil pengukuran kadar kolesterol darah kelompok perlakuan dan kontrol yang diperoleh sebelum dan setelah intervensi dengan nasi merah pada kelompok perlakuan selama 6 hari pada waktu sarapan dan makan malam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata hasil pengukuran kadar kolesterol darah subjek penelitian

Subjek Penelitian	Kolesterol awal	Kolesterol akhir
Kelompok perlakuan	235,69 ± 19,91	198,56 ± 17,05
Kelompok kontrol	235,72 ± 16,98	256,50 ± 20,22

Berdasarkan data hasil penelitian pada Tabel 2 diketahui bahwa nilai rata-rata kadar kolesterol akhir kelompok perlakuan mengalami penurunan sebesar 10,82 % dari nilai rata-rata kadar kolesterol awal. Sedangkan rata-rata kadar kolesterol akhir kelompok kontrol tanpa dilakukan pemberian intervensi nasi merah mengalami peningkatan sebesar 2,26 % dari nilai rata-rata kolesterol awal kelompok kontrol.



<sup>a</sup>  $p < 0,05$  kadar kolesterol pre vs kolesterol post

<sup>b</sup>  $p < 0,05$  kadar kolesterol kontrol vs perlakuan

Rata-rata kadar kolesterol darah subjek penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

## Pembahasan

### Karakteristik Subjek Penelitian

Rerata usia subjek penelitian pada kelompok perlakuan adalah 50,63 tahun, sedangkan rerata usia pada kelompok kontrol adalah 49,63 tahun. Hal ini terjadi karena pada usia lebih dari 40 tahun, fungsi tubuh secara fisiologis mulai menurun seperti terjadi penurunan sekresi atau resistensi insulin yang menyebabkan kemampuan fungsi tubuh terhadap pengendalian glukosa darah yang tinggi menjadi kurang optimal (Jelantik dan Haryati, 2014). Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa usia 45-49 tahun memiliki risiko 2,6 kali lebih besar untuk menderita DM tipe 2 dibandingkan dengan usia 40-44 tahun. Sementara itu, kelompok usia 50-54 tahun memiliki risiko 5,1 kali lebih besar dibanding kelompok usia 40-44 tahun. Kelompok usia 55-59 tahun memiliki risiko 3,8 kali lebih besar dibanding kelompok usia 40-44 tahun. Sedangkan kelompok usia 60 tahun ke atas memiliki risiko 3,6 kali lebih besar dibanding kelompok usia 40-44 tahun. Seiring bertambahnya usia, peluang untuk terkena DM tipe 2 tersebut akan meningkat dan akan mulai menurun kembali setelah usia 55 tahun (Garnita, 2012).

Subjek dalam penelitian ini lebih banyak diderita oleh pasien dengan jenis kelamin perempuan. Pada penelitian ini kelompok perlakuan terdiri dari 25,0 % laki-laki dan 75,0 % perempuan. Sedangkan pada kelompok kontrol, terdiri dari 27,8 % laki-laki dan 72,2 % perempuan. Hal tersebut dipicu oleh adanya persentase timbunan lemak badan pada wanita yang lebih besar dibandingkan dengan laki-laki yang menjadi salah satu faktor yang dapat menurunkan Karakteristik awal subjek sensitifitas terhadap kerja insulin pada otot dan hati (Bintanah dan Handarsari, 2012). Selain itu, pada perempuan memiliki LDL yang lebih tinggi dibandingkan dengan laki-laki, dan juga terdapat perbedaan dalam melakukan aktivitas dan gaya hidup yang sangat berpengaruh terhadap kejadian suatu penyakit (Jelantik dan Haryati, 2014). Menurut Wlask, fluktuasi kadar hormon estrogen juga dapat mempengaruhi kadar glukosa darah. Pada waktu kadar hormon estrogen meningkat, tubuh dapat menjadi resisten terhadap insulin (Pelt dkk, 2008).

Rerata konsumsi kalori pada kelompok perlakuan adalah  $1711,51 \pm 109,53$  kkal, sedangkan rerata konsumsi kalori pada kelompok kontrol adalah  $1687,54 \pm 107,26$  kkal. Kebanyakan asupan energi, karbohidrat, protein dan lemak dari standar diet yang dianjurkan untuk penderita DM, akan memberikan efek untuk menaikkan kadar glukosa darah (Nasution dkk, 2013). Pasien umumnya mengonsumsi makanan yang mengandung kalori sangat banyak, seperti makanan yang kandungan lemaknya tinggi (keju, kue-kue manis, sirup, gorengan, daging olahan, dll.) dan rendah serat. Hal tersebut merupakan komponen diet umum yang mengarah pada kenaikan berat badan, obesitas, dan akhirnya diabetes (Bryer, 2013).

Rerata kadar glukosa darah puasa subjek penelitian pada kelompok perlakuan adalah  $198,69 \pm 25,83$  mg/dL dan rerata kadar glukosa darah puasa kelompok kontrol adalah  $177,88 \pm 11,21$  mg/dL. Sedangkan untuk rerata kadar glukosa darah 2 jam *post prandial* subjek penelitian pada kelompok perlakuan adalah  $230,13 \pm 20,58$  mg/dL dan rerata glukosa darah 2 jam *post prandial* pada kelompok kontrol adalah  $243,69 \pm 21,21$  mg/dL. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kenaikan kadar glukosa darah yaitu adanya ketidak seimbangan hormon, kelainan genetik, dan pola makan yang salah. Kadar glukosa darah tergantung hormon yang dikeluarkan oleh kelenjar adrenal, yaitu adrenalin dan kortikosteroid. Adrenalin akan memacu kenaikan glukosa darah, sedangkan kortikosteroid akan menurunkannya. Adrenalin yang dipacu terus menerus akan mengakibatkan insulin tidak dapat mengatur kadar glukosa darah yang ideal sehingga kadar glukosa darah meningkat (Sustrani, 2012). Pola makan yang salah, baik dari segi jenis bahan makanan yang masih memberikan efek untuk menaikkan kadar glukosa darah, jumlah asupan energi, karbohidrat, protein dan lemak yang umumnya lebih banyak dari standar diet yang dianjurkan untuk penderita DM, serta jadwal makan penderita DM yang pada umumnya tidak sesuai dengan yang dianjurkan akan menyebabkan kenaikan glukosa darah (Nasution dkk, 2013).

#### Pengaruh Serat terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Darah

Kandungan serat dalam 1 cangkir beras merah yaitu 3,32 gram, lebih tinggi jika dibandingkan dengan kandungan serat dalam 1 cangkir beras putih yaitu sebesar 0,74 gram (Pa dkk, 2013). Serat mampu menurunkan kolesterol melalui penghambatan

absorpsi karbohidrat, lemak dan protein, serta menurunkan kolesterol dari mekanisme toleransi glukosa. Fermentasi serat dalam kolon akan menghasilkan asam-asam lemak rantai pendek terutama asam propionat yang mampu menghambat enzim HMG-KoA reduktase. Terhambatnya enzim tersebut, akan menurunkan tingkat biosintesa kolesterol (Diass dan Estiasih, 2015). Serat juga mampu menghambat kerja enzim lipase yang menyebabkan penundaan absorpsi dan meningkatkan toleransi glukosa sehingga akan menurunkan kadar glukosa serum serta menurunkan kadar kolesterol darah. Selain itu, serat menurunkan kadar kolesterol melalui mekanisme pengikatan garam empedu dan kolesterol dalam usus, meningkatkan pengeluaran empedu dalam feses, dan menurunkan aktivitas enzim pencernaan seperti amilase, tripsin, kimotripsin, dan lipase, serta menghasilkan senyawa asam lemak jenuh rantai pendek yang dapat menurunkan sintesis asam lemak dan kolesterol (Tala, 2009). Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa dengan mengonsumsi beras merah, mampu menurunkan kadar Trigliserida (Herlambang dkk, 2015).

Beras merah juga mengandung *Gama Amino Butiric Acid* (GABA) yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan beras putih. GABA diperoleh setelah melakukan perendaman beberapa jam pada beras merah, sehingga akan merangsang perkecambahan. GABA mampu menstimulasi sel  $\beta$  pankreas untuk memproduksi insulin berlebih (Ito dkk, 2005). Sehingga apabila kandungan insulin bertambah, maka akan menekan *Hormon Sensitive Lipase* (HSL) yang berperan dalam lipolisis dan akhirnya kadar kolesterol darah pun juga akan menurun.

Selain kedua kandungan tersebut, terdapat kandungan minyak pada lapisan kulit dalam beras merah yang disebut minyak esensial. Asam lemak esensial tersebut tidak dapat dibentuk dalam tubuh melainkan harus dipasok dari luar tubuh yang berasal dari makanan. Pada beberapa penelitian menyebutkan bahwa kandungan minyak tersebut ternyata dapat membantu menurunkan kadar kolesterol darah dengan cara pembersihan plasma dari lipoprotein kilomikron, VLDL, dan menurunkan produksi trigiserida serta apolipoprotein  $\beta$  dalam hati (Diass dan Estiasih, 2015).

#### Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan hasil analisis statistik terdapat hasil yang signifikan dalam penurunan kadar kolesterol total kelompok perlakuan, akan tetapi jika dilihat per



subjek penelitian terdapat beberapa subjek dalam kelompok perlakuan yang tidak mengalami penurunan kadar kolesterol setelah intervensi. Beberapa faktor yang mungkin berpengaruh terhadap hasil penelitian tersebut adalah pola konsumsi, aktifitas fisik serta tingkat stres.

Walaupun selama penelitian berlangsung proses pengawasan terhadap pola konsumsi harian telah dilakukan, mulai dari pengawasan langsung setiap waktu sarapan dan makan malam, adanya lembar pengawasan, pengawasan melalui telepon, hal itu semua tidak menutup kemungkinan bahwa subjek melakukan *cheating* dengan tidak melaporkan kepada peneliti saat mengonsumsi makanan yang berlebih diluar waktu pengawasan. Konsumsi makanan yang mengandung kalori sangat banyak, seperti makanan yang kandungan lemaknya tinggi serta rendah serat, dapat mempengaruhi kadar kolesterol darah (Siagian, 2004).

Aktivitas fisik juga berperan penting dalam proses pembakaran cadangan lemak tubuh. Aktivitas fisik menghasilkan pengeluaran energi yang proporsional dengan kerja otot dan berhubungan dengan kesehatan. Semakin banyak aktivitas fisik yang dilakukan setiap hari, maka semakin besar pengeluaran energi harian sehingga terjadi pengurangan berat badan dan lemak. Pengurangan energi dan lemak juga membantu mengurangi jumlah kolesterol darah (Miller, 2010). Penelitian lain juga menyatakan bahwa aktivitas fisik berpengaruh terhadap kadar kolesterol total. Sehingga, semakin meningkat aktivitas fisik maka semakin menurun kadar kolesterol total darahnya (Badriyah, 2013).

Stres juga berperan penting dalam peningkatan kadar kolesterol darah. Dalam keadaan stres, akan terjadi peningkatan sekresi kortisol. Dimana kortisol tersebut berfungsi menguraikan simpanan lemak lebih dari normal sehingga kadar kolesterol dalam darah juga akan meningkat (Sherwood, 2001). Stres juga memicu hipofisis anterior untuk mensekresi kortikotropin berlebih. Hormon tersebut secara otomatis juga akan memicu korteks adrenal untuk mensekresi glukokortikoid secara berlebihan. Kortikotropin dan glukokortikoid akan mengaktifkan HSL. Sehingga nantinya akan terjadi peningkatan pelepasan asam lemak bebas (Guyton, 2007).

## Kesimpulan

Terdapat perbedaan kadar kolesterol total pasien DM tipe 2 setelah pemberian nasi merah pada kelompok perlakuan.

Subjek penelitian terdiri dari pasien DM tipe 2 usia lebih dari 40 tahun dan didominasi oleh wanita dengan rata-rata konsumsi kalori 1698,161 kkal, rata-rata glukosa darah puasa 178,41 mg/dL dan glukosa darah 2 jam *post prandial* 236,62 mg/dL.

Kadar kolesterol darah kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sebelum dilakukan pemberian nasi merah pada kelompok perlakuan, tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan rata-rata kadar kolesterol darah baik pada kelompok perlakuan maupun kontrol tergolong *borderline* yaitu masing-masing sebanyak 235,69 mg/dL dan 235,72 mg/dL.

Kadar kolesterol darah kelompok kontrol dan kelompok perlakuan setelah dilakukan pemberian nasi merah pada kelompok perlakuan, terdapat perbedaan yang signifikan dengan rata-rata kadar kolesterol darah kelompok perlakuan tergolong optimal (198,56 mg/dL), sedangkan untuk kelompok kontrol tergolong tinggi yaitu 256,50 mg/dL.

Diharapkan pada penelitian selanjutnya ditambah waktu pemberian nasi merah agar bisa mencapai target terapi gizi yang lebih optimal lagi dan bisa mengukur profil lipid karena bisa mengetahui kadar kolesterol darah secara lebih akurat lagi.

Diharapkan pula pada penelitian selanjutnya agar bisa melakukan pengawasan terhadap faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil penelitian seperti makanan lain yang dikonsumsi yang bisa meningkatkan kadar kolesterol dan diperlukan strategi pengawasan yang lebih baik lagi agar bias penelitian dapat ditekan seminimal mungkin.

Mengacu pada penelitian efektifitas nasi merah diharapkan agar nasi merah bisa disosialisasikan di lingkungan masyarakat sebagai diet alternatif pengganti nasi putih untuk menurunkan kadar kolesterol darah.

## Daftar Pustaka

- American Diabetes Association. 2012. Standards of Medical Care in Diabetes: Diabetes Care; 35(1):11-63.

- Badriyah L. 2013. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kadar Kolesterol Total pada Anggota Klub Senam Jantung Sehat UIN Jakarta 2013. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta;
- Bintanah S, Handarsari E. 2012. Asupan Serat Kadar Gula Darah, kadar Kolesterol Total, dan Status Gizi pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Roemani Semarang. Semarang: UNIMUS.
- Bryer M. 2012. 100 Tanya Jawab mengenai Diabetes. Jakarta: PT Indeks.
- Diass WC, dan Estiasih T. 2015. Pengaruh Senyawa Bioaktif Umbi-Umbian Keluarga Dioscoreaceae terhadap Kondisi Profil Lipid Darah: Kajian Pustaka. Malang: FTP Universitas Brawijaya.
- Garnita D. 2012. Faktor Risiko Diabetes Melitus di Indonesia (Analisis Data Sakerti 2007). Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia;
- Guyton AC, Hall JE. 2007. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 11. Jakarta: EGC.
- Harini S, Rahmi Y. 2010. Perbedaan Nilai Indeks Glikemik Beras Hitam, Beras Merah, dan Beras Putih. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Herlambang, HA, Kapantow NH, dan Kawengian, SEE. 2015 Perbandingan Efektivitas Pemberian Ekstrak Beras Hitam dan Beras Merah terhadap Perubahan Profil Lipid Tikus Wistar (*Rattus novergicus*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan; 3(1): 26-32.
- International Diabetes Federation. 2015. IDF Diabetes Atlas. Seventh Edition. Brussels: IDF.
- Ito Y, Mizukuchi A, Kise M, Aot H, Yamamoto S, Yoshihara R, dan Yokoyama J. 2005. Postprandial blood glucose and insulin responses to pre-germinated brown rice in healthy subjects. J Med Invest; 52: 159-64.
- Jelantik IGMG, Haryati E. 2014. Hubungan Faktor Risiko Umur, Jenis Kelamin, Kegemukan dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II di Wilayah Kerja Puskesmas Mataram. Media Bina Ilmiah; 8(01): 39-44.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan KEMENKES.
- Miller JB, Hayne S, Petocz P, Colagiuri S. 2010. Low-glycemic index diets in the management of diabetes. Diabetes Care; 26(226): 1-7.
- Nasution M, Jumirah, Siregar MA. 2013. Gambaran Pola Makan Penderita Diabetes Melitus Rawat Jalan di Puskesmas Kotonapon Kabupaten Mandailing Natal Tahun 2013. Makassar: Departemen Gizi Kesehatan Masyarakat FKM USU.
- Pa VV, K AS, dan P VP. 2013. Brown Rice – Hidden Nutrients. Journal of Bioscience and Technology; 4: 503-507.
- Pelt REV, Schwartz RS, Kohrt WM. Insulin Secretion and Clearance After Subacute Estradiol Administration in Postmenopausal Women. J Clin Endocrinol Metab. 2008. 93: 484-490.
- Tala ZZ. Manfaat Serat Bagi Kesehatan. Medan: USU-Press; 2009.
- Rahmat A. 2000. Produksi Asam Lemak Tak Jenuh Majemuk dari *Absidia corymbiera* melalui Proses Fermentasi. Jakarta: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Al Kamal.
- Sherwood L. 2001. Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem. Edisi 2. Jakarta: EGC; 2001.
- Siagian RA. 2004. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Glikemik Pangan, Indeks Glikemik dan Beban Glikemik Beberapa Jenis Pangan Indeks Glikemik Pangan: Cara Mudah Memilih Pangan yang Menyehatkan*. Jakarta: Penebar Swadaya; 2004.
- Sustrani L, Alam S, dan Hadibroto L. Diabetes. 2004. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.