

Tepung Pisang Berlin Unripe Meningkatkan Fungsi Kognitif Tikus Yang Diinduksi High Fat Diet

by Ratih Putri Damayati

Submission date: 01-Oct-2020 01:34PM (UTC+0700)

Submission ID: 1402103905

File name: ingkatkan_Fungsi_Kognitif_Tikus_Yang_Diinduksi_High_Fat_Diet.pdf (342.3K)

Word count: 2600

Character count: 15307

Tepung Pisang Berlin *Unripe* Meningkatkan Fungsi Kognitif Tikus Yang Diinduksi *High Fat Diet*

Ratih Putri Damayati^{1*}, Firda Agustin², Ayu Febriyatna³

^{1,2,3} Gizi Klinik, Jurusan Kesehatan, Politeknik Negeri Jember, Email:ratihputri@polije.ac.id, Tlp : +6285790784858

ABSTRAK

Konsumsi lemak yang berlebih berdampak pada ketidakseimbangan sistem saraf utamanya pada otak. Pisang berlin *unripe* atau *unripe banana flour* (UBF) mengandung magnesium dan flavonoid. Tujuan penelitian yakni untuk mengetahui pengaruh tepung pisang berlin *unripe* terhadap fungsi kognitif tikus yang diinduksi HFD. Tikus wistar sebanyak 18 ekor dikelompokkan menjadi kelompok tikus normal (K-), kelompok tikus yang diinduksi HFD (K+), dan tikus yang diinduksi HFD+UBF. HFD diinduksi selama 9 minggu dan intervensi UBF diberikan selama empat minggu. Parameter yang diuji yakni kandungan pakan HFD+UBF fungsi kognitif tikus setelah diinduksi HFD (*Pretest*) dan setelah intervensi UBF (*Posttest*). Pengukuran fungsi kognitif dengan menggunakan labirin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tikus yang diinduksi HFD setelah diberi UBF (*posttest*) mengalami peningkatan fungsi kognitif dibandingkan sebelum diberi perlakuan UBF (*pretest*) ($P < 0,05$). Simpulan diperoleh bahwa tepung pisang berlin *unripe* mampu memperbaiki fungsi kognitif tikus yang diinduksi HFD.

Kata kunci: HFD, Kognitif, UBF

ABSTRACT

High fat diet consumption has affects to disorder nervous system in brain. Unripe banana flour (UBF) is a raw berlin banana that has magnesium and flavonoid content. The aimed of the research was to determine the effect unripe berlin banana flour on the cognitive function of the rats HFD-induced. Eighteen male white rats strains wistar divided into 3 groups were normal groups (K-), HFD-induced groups (K+), and HFD-induced with unripe banana flour (UBF). HFD induction was carried out for 9 weeks and UBF intervention was given for 4 weeks. The parameters tested were HFD+UBF feed content analysis, cognitive function after HFD induced (Pretest) and after intervention of UBF (Postest). Measurement of cognitive function using a maze. The results showed that experimental rats induced by HFD after being given UBF (posttest) had increased cognitive function compared to before being treated with UBF (pretest) ($P < 0.05$). The conclusion was obtained that the unripe berlin banana flour was able to improve the cognitive function of rats induced by HFD.

Key words: *Cognitive, HFD, UBF*

*Korespondensi: Ratih Putri Damayati. Surel: ratihputri@polije.ac.id

PENDAHULUAN

Konsumsi lemak berlebih (*high fat diet*) menjadi permasalahan di bidang kesehatan. Berdasarkan data Riskesdas 2018 bahwa proporsi masyarakat Indonesia dengan usia ≥ 3 tahun yang memiliki kebiasaan mengonsumsi makanan berlemak, tinggi kolesterol atau gorengan dengan frekuensi ≥ 1 kali per hari sebesar 41,7%

[1]. Lemak berlebih dalam tubuh akan berdampak pada terjadinya inflamasi sistemik dalam tubuh berbagai penyakit degeneratif seperti penyakit jantung, diabetes mellitus tipe 2, ginjal, kanker dan gangguan sistem saraf [2]. Diet tinggi lemak dapat menurunkan fungsi kognitif dan meningkatkan neuroinflamasi [3].

Kerusakan fungsi kognitif dapat diperbaiki dengan pola makan [4]. Upaya dalam memperbaiki permasalahan fungsi kognitif, peneliti menggunakan pangan fungsional yakni buah pisang. Pisang berlin (*Musa acuminata*) menjadi salah satu pangan fungsional yang yang paling banyak dibudidayakan [5]. Pisang berlin (*Musa acuminata*) unripe memiliki kandungan mineral mikro yaitu magnesium dengan jumlah 12,08 mg/100g dan flavonoid [6]. Penelitian Heo *et al.* (2008) menyebutkan bahwa pemberian pisang dapat mencegah stress oksidatif pada neuron sehingga dapat menurunkan risiko gangguan neurodegeneratif seperti penyakit Alzheimer [7]. Magnesium yang tinggi pada otak mampu meningkatkan fungsi kognitif yakni fungsi belajar dan memori [8]. Selain itu pisang juga mengandung flavonoid yang berperan sebagai neuroprotective [9].

Produksi pisang terbesar adalah di Jawa Timur pada tahun 2016 yaitu 1.865.772 ton merupakan urutan pertama terbesar dibandingkan produksi buah lainnya yaitu 1.865.772 ton [10]. Sedangkan secara nasional, total konsumsi buah pisang pada tahun 2016 mencapai 1.519,93 juta [11]. Hal ini tidak sejalan dengan daya simpan pisang yang singkat sehingga mengakibatkan banyak pisang yang tidak dimanfaatkan.

Penelitian Putri dkk (2015) diketahui bahwa pembuatan tepung pisang dapat dijadikan salah satu alternatif untuk memperpanjang daya simpan tanpa mengurangi nilai gizinya [12]. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efek pemberian unripe banana flour (UBF) terhadap perbaikan fungsi kognitif pada tikus yang diinduksi *high fat diet*.

METODE PENELITIAN

Rancangan/Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian eksperimental murni dengan desain *pre-post control group design*.

Sumber Data

Pemeliharaan dan pengujian fungsi kognitif tikus dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Negeri Jember. Data analisa proksimat formula pakan meliputi air, abu, lemak, protein, karbohidrat dan magnesium yang diuji di Laboratorium Analisis Pangan Politeknik Negeri Jember.

Sasaran Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan hewan coba tikus wistar jantan sebanyak 18 ekor dengan kisaran bobot 150-240 gram.

Adaptasi tikus dilakukan 12 hari dan ditempatkan ke dalam *box* plastik yang berukuran 33 x 26 x 12 cm dengan alas serutan kayu dan suhu ruang 20°C.

Tikus dibagi menjadi tiga kelompok yakni kelompok tikus normal (K-), kelompok tikus yang diinduksi HFD (K+), dan tikus yang diinduksi HFD+tepung pisang berlin unripe (UBF). Setiap kandang percobaan diisi dengan satu ekor tikus. Pemberian pakan dan minum secara *ad libitum*. Sampel tikus pada kelompok K+ dan kelompok UBF diberi pakan HFD, sedangkan tikus pada kelompok K- diberi pakan standar dengan masing-masing tikus diberi pakan 30 g/hari selama sembilan minggu. Pakan HFD mengandung 18,69% lemak dengan komposisi pakan standar, margarin, santan dan otak sapi. Selanjutnya dilakukan intervensi selama empat minggu, kelompok UBF diberikan UBF dengan dosis 0,144 g/hari yang

dicampurkan pada pakan HFD, sedangkan tikus K- diberi pakan standar dan K+ diberikan pakan HFD.

Pengembangan Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Parameter yang diukur ialah kognitif tikus dengan menggunakan Labirin *T maze* ukuran 63x123 cm [13]. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dengan memasukkan tikus dalam labirin pada posisi *start* dan memantau aktivitas yang dilakukan selama 5 menit. Skor pengukuran kognitif diberikan dalam rentang nilai 1-4 yang dijelaskan pada Tabel 1 [14]. Pengukuran fungsi kognitif dilakukan setelah induksi HFD (*pretest*) dan setelah pemberian tepung pisang *unripe* (*posttest*).

Teknik Analisis Data

Analisa deskriptif digunakan untuk melihat hasil analisa proksimat pakan intervensi. Uji *One Way ANOVA* dengan uji lanjut Tukey untuk menganalisis perbedaan antar kelompok. Analisis perbedaan pre dan post intervensi dilakukan dengan menggunakan uji *paired T-test*. Semua data dianalisis menggunakan aplikasi SPSS 16.

Kelaikan etik pada penelitian ini telah dinyatakan laik etik oleh Komisi Etik Politeknik Negeri Jember dengan No. 13049/PL17/LL/2018.

HASIL PENELITIAN

Pakan Intervensi

Analisa pakan HFD+UBF diketahui memiliki kandungan gizi makro tertinggi yakni karbohidrat sebesar 71,42% dan kandungan gizi mikro berupa magnesium sebesar 451 µg/ 100 g (Tabel 2).

Efek Pemberian UBF terhadap Fungsi Kognitif

Skor fungsi kognitif saat sebelum intervensi (*pretest*) pada semua kelompok dalam kondisi yang sama yaitu kategori kurang baik ($p > 0,05$). Pada saat *posttest*, kelompok UBF berbeda signifikan dibandingkan kelompok K(-) dan (K+). Kelompok UBF juga memiliki skor fungsi kognitif dengan nilai yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol K(-) dan K(+). Pemberian tepung pisang berlin *unripe* (UBF) memiliki perbedaan yang signifikan pada *pretest* dan *posttest*. Kelompok UBF mengalami perbaikan fungsi kognitif tikus (*posttest*) ($p < 0,05$) (Tabel 3).

Tabel 1. Skor Penilaian kategori fungsi kognitif

Skor	Kategori	Keterangan
1	Tidak Baik	Aktivitas tikus setelah dimasukkan ke dalam labirin yaitu terus menerus mengendus dan berjalan kurang lebih selama 30 detik, tidak menaiki dinding, lalu diam dan tidak mencapai finish.
2	Kurang Baik	Aktivitas tikus di dalam labirin yaitu secara terus menerus melakukan aktivitas mengendus dan berjalan selama 30 detik, jarang menaiki dinding, lalu diam dan tidak mencapai finish.
3	Baik	Aktivitas tikus setelah dimasukkan ke dalam labirin yaitu secara terus menerus mengendus dan berjalan, menaiki dinding, namun tidak mencapai finish.
4	Sangat Baik	Aktivitas tikus di dalam labirin yaitu melakukan aktivitas mengendus dan berjalan, menaiki dinding, dan kurang dari 5 menit dapat mencapai titik finish.

Tabel 2. Analisa Proksimat Formula Pakan HFD+UBF

Jenis analisis	Jumlah
Air (%)	7,16
Abu (%)	1,96
Lemak (%)	7,41
Protein (%)	12,12
Karbohidrat(%)	71,42
Magnesium ($\mu\text{g}/100\text{g}$)	451

Tabel 3. Fungsi Kognitif Pre Intervensi (Pretest) dan Post Intervensi (Posttest) Tikus Yang Diinduksi

Kelompok	N	Rerata \pm SD		p-value
		Pretest	Posttest	
K -	6	2,56 \pm 0,35 ^a	2,33 \pm 0,29 ^a	0,325
K+	5	2,94 \pm 0,43 ^a	2,67 \pm 0,34 ^a	0,238
UBF	7	2,47 \pm 0,26 ^a	3,33 \pm 0,39 ^b	0,001*

Keterangan : ^{a, b}Superskrip yang tidak sama pada kolom yang sama menyatakan berbeda signifikan berdasarkan Uji ANOVA dan uji lanjut Tukey ($p < 0,05$). *sig $p < 0,05$ paired T-test.

PEMBAHASAN

Pakan Intervensi

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa pakan HFD+UBF memiliki kandungan gizi makro tertinggi yakni karbohidrat sebesar 71,42% dan kandungan gizi mikro berupa magnesium. Kandungan karbohidrat pada pakan kelompok UBF lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelompok K(-) dan K(+). Kelompok K(-) yang diberikan pakan standar dengan merk Rat Bio mengandung karbohidrat sebanyak 60%, kelompok K(+) diberikan pakan dengan formula HFD memiliki kandungan karbohidrat sebesar 61,24% [15][16]. Penambahan tepung pisang *unripe* pada formulasi pakan intervensi pada kelompok UBF menambah kandungan karbohidrat karena pisang merupakan buah sumber karbohidrat. Karbohidrat akan dipecah menjadi monosakarida dalam bentuk

glukosa yang merupakan sumber energi utama untuk otak [17].

Selain sebagai sumber karbohidrat, pisang juga merupakan sumber magnesium dan zat bioaktif lainnya [18]. Penambahan tepung pisang juga dapat memperkaya kandungan antioksidan pada pakan intervensi kelompok UBF. Berdasarkan hasil penelitian Febriyatna dkk (2018), UBF juga mengandung flavonoid sebesar 241 mg/100g bahan [6].

Efek Pemberian UBF terhadap Fungsi Kognitif

Berdasarkan skor fungsi kognitif, kelompok tikus yang diberi pakan standar (K-) dan kelompok yang diberi *High Fat Diet* (HFD) (K+) tetap dalam kategori kurang baik dan cenderung mengalami penurunan fungsi kognitif sebelum dan setelah intervensi (Tabel 3). Konsumsi lemak yang berlebih dapat menurunkan fungsi kognitif. Lemak berlebih yang masuk ke

dalam tubuh akan menginduksi stress oksidatif dan memicu terjadinya gangguan kognitif [19].

Pemberian tepung pisang Berlin *unripe* pada pakan UBF diketahui dapat meningkatkan secara signifikan kemampuan kognitif pada tikus yang diinduksi pakan HFD (Tabel 3). Perbaikan fungsi kognitif pada kelompok UBF dari kategori kurang baik menjadi baik setelah pemberian tepung pisang Berlin *unripe*. Kandungan magnesium dan flavonoid yang terkandung dalam UBF memiliki peranan terhadap perbaikan fungsi kognitif tikus.

Magnesium berperan dalam menjaga homeostasis tubuh melalui fungsi otak [20]. Magnesium dapat berdampak perbaikan defisiensi fungsi sistem dalam tubuh seperti sistem saraf [21]. Penelitian Li *et al* (2014) melaporkan bahwa magnesium mampu mencegah defisit kognitif pada tikus yang diinduksi penyakit Alzheimer [22]. Magnesium berperan terhadap perbaikan kognitif pada hewan model Alzheimer melalui penghambatan GSK-3 β . Glikogen Sintase Kinase-3 isoform β (GSK-3 β) merupakan kinase serin yang berpengaruh sebagai inhibitor pada berbagai penyakit salah satunya yakni Alzheimer [23]. Selain itu, peranan magnesium juga dilaporkan dapat memperbaiki kemampuan kognitif pasien yang mengalami gangguan *neurodevelopmental* seperti pada kejadian anak-anak hiperaktif [24].

Kandungan flavonoid dalam UBF dapat berperan sebagai neuroprotective dengan memicu fungsi neuron dan menstimulasi neurogenesis. Menurut Spencer (2010) kandungan flavonoid dalam buah dapat melindungi neuron yang rentan dan meningkatkan fungsi struktur saraf untuk mendukung fungsi saraf kognitif melalui interaksi pensinyalan kaskade protein kinase dan

lipid kinase (yaitu fosfoinositida-3 kinase/ Akt dan jalur aktivasi mitogen protein kinase) yang mengatur faktor transkripsi dan ekspresi gen yang terlibat dalam plastisitas sinaptik dan aliran darah serebrovaskular secara keseluruhan [25].

SIMPULAN

Tepung pisang Berlin mentah (UBF) mampu meningkatkan fungsi kognitif pada tikus yang diinduksi HFD.

DAFTAR RUJUKAN

1. Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI; 2019.
2. Duan Y, Zeng L, Zheng C, Song B, Li F, Kong X, Xu K. Inflammatory Links Between High Fat Diets and Diseases. *Frontiers in Immunology*. 2018; 9(2649):1-10.
3. Duffy CM, Hofmeister JJ, Nixon JP, Butterick TA. High Fat Diet Increases Cognitive Decline And Neuroinflammation In A Model Of Orexin Loss. *Neurobiology of Learning and Memory*. 2019; 157: 41–47.
4. Fortune NC, Harville EW, Guralnik JM, Gustat J, Chen W, Qi L, Bazzano LA. Dietary Intake and Cognitive Function: Evidence From The Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr*. 2019;109(6):1656-1663.
5. Hapsari L, Masrum A. Keragaman dan Karakteristik Pisang (*Musa acuminata*) Kultivar Group Diploid A Koleksi Kebun Raya Purwodadi. Seminar Nasional HUT Kebun Raya Cibodas ke 159. 2011;225-229.
6. Febriyatna A, Damayati RP, Agustin F. Analyze of Nutrition and Bioactive Compound in Unripe and Ripe Berlin Banana (*Musa Acuminata*) Flour. *The*

- First International Conference of Food and Agriculture. 2018; 616-618.
7. Heo HJ, Choi SJ, Choi SG, Shin DH, Lee JM, Lee CY. Effects of Banana, Orange, and Apple on Oxidative Stress – Induced Neurotoxicity in PC12 Cell. *J Food Sci.* 2008; 73(2):28-32.
 8. Slutsky I, Abumaria N, Wu LJ, Huang C, Zhang L, Li B, Zhao X, Govindarajan A, Zhao MG, Zhuo M, Toneyawa S, Liu G. Enhancement Of Learning And Memory By Elevating Brain Magnesium. *Neuron.* 2010;65(2):165-177.
 9. Spencer JPE. The Interactions Of Flavonoids Within Neuronal Signalling Pathways. *Genes Nutr.* 2007; 2:257-273.
 10. Badan Pusat Statistik. Produksi Sayuran Dan Buah-Buahan Tahunan Di Jawa Timur Tahun 2008-2016. 2018. www.jatim.bps.go.id. Diakses pada 27 April 2018.
 11. Badan Pusat Statistik. Konsumsi Buah Dan Sayur Susenas Maret 2017. 2017. www.gizi.depkes.go.id. Diakses pada 27 April 2018.
 12. Putri TK, Veronika D, Ismail A, Kurniawan A, Maxiselly Y, Irwan AW, Sutari W. Pemanfaatan Jenis-Jenis Pisang (Banana Dan Plantain) Lokal Jawa Barat Berbasis Produk Sale Dan Tepung. *Jurnal Kultivasi.* 2015; 14(2):63-70.
 13. Kridawati A. Perbedaan Pengaruh Tepung Tempe Dan Tepung Tahu Terhadap Estrogen Serum, Betaamiloid Serum Dan Fungsi Kognitif Pada Tikus Betina Dengan Ovariektomi [Desertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor; 2013.
 14. Mirza I. Pengaruh Penggunaan Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*(L.) Urban) Terhadap Fungsi Kognitif Tikus [Desertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor; 2012.
 15. Restuti ANS, Yulianti A, Nuraini N. Effect of Modification Diet on The Body Weight of Sprague dawley Rats. Proceeding of the 1st International Conference on Food and Agriculture. 2018; 583-586.
 16. Febriyatna A, Damayati RP, Agustin F. The Effect Of High Fat Diet (HFD) Of HDL Cholesterol Level And Body Weight On Male White Wistar Rats. Proceeding of the 2nd International Conference on Food and Agriculture. 2019; 74-78.
 17. Mergenthaler P, Lindauer U, Dienel GA, Meisel A. Sugar For The Brain: The Role Of Glucose In Physiological And Pathological Brain Function. *Trends in Neurosciences.* 2013; 30(10):1-11.
 18. Sidhu JS, Zafar TA. Bioactive Compounds In Banana Fruits And Their Health Benefits. *Food Quality and Safety.* 2018; 2(4):183-188.
 19. Freeman LR, Haley-Zitlin V, Rosenberger DS, Granholm AC. Damaging Effects Of A High-Fat Diet To The Brain And Cognition: A Review Of Proposed Mechanisms. *Nutr Neurosci.* 2014; 17(6): 241-251.
 20. Yamanaka R, Shindo Y, Oka K. Magnesium Is a Key Player in Neuronal Maturation and Neuropathology. *Int J Mol Sci.* 2019; 20(14):1-26
 21. Faryadi Q. The Magnificent Effect of Magnesium to Human Health: A Critical Review. *International Journal of Applied Science and Technology.* 2012; 2(3):118-126.
 22. Li W, Yu J, Liu Y, Huang X, Abumaria N, Zhu Y, Huang X, Xiong W, Ren C, Liu XG, Chui D, Liu G. Elevation Of Brain Magnesium Prevents Synaptic Loss And Reverses Cognitive Deficits In Alzheimer's Disease Mouse Model. *Mol Brain.* 2014; 7(1):65.
 23. Xu Z, Li L, Bao J, Zeng J, Li E. Magnesium Protects Cognitive Functions and Synaptic Plasticity in

- Streptozotocin-Induced Sporadic Alzheimer's Model. 2014; 9(9): 1-11.
24. Baza F, AlShahawi HA, Zahra S, Abdelhakim RA. Magnesium Supplementation In Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder. Egyptian Journal of Medical Human Genetics. 2016; 17(1):63-70.
25. Spencer JPE. The Impact Of Fruit Flavonoids On Memory And Cognition. British Journal of Nutrition. 2010; 104:S40-S47

Tepung Pisang Berlin Unripe Meningkatkan Fungsi Kognitif Tikus Yang Diinduksi High Fat Diet

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

13%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

8%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	journal.fk.unpad.ac.id Internet Source	3%
2	Oliver Bracko, Lindsay K. Vinarcsik, Jean C. Cruz Hernández, Nancy E. Ruiz-Urbe et al. "High fat diet worsens pathology and impairment in an Alzheimer's mouse model, but not by synergistically decreasing cerebral blood flow", Cold Spring Harbor Laboratory, 2019 Publication	2%
3	Submitted to Roslyn High School Student Paper	2%
4	www.tandfonline.com Internet Source	1%
5	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1%
6	monkeyviral.com Internet Source	1%
7	www.researchsquare.com	

Internet Source

1%

8

www.lifeextension.com

Internet Source

1%

9

id.scribd.com

Internet Source

1%

10

www.scribd.com

Internet Source

1%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On