

**Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Bawang Putih, Bawang Putih Tunggal, dan Bawang Hitam (*Allium sativum*) pada Mencit yang Diinduksi Aloksan**

**Antidiabetic Activity of Fresh Garlic, Solo Garlic, and Black Garlic Extracts in Alloxan Induced Diabetic Mice**

**Tri Wijayanti\*, Mamik Ponco Rahayu**

Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta, Indonesia

\*Email Korespondensi: [triwijayanti@setiabudi.ac.id](mailto:triwijayanti@setiabudi.ac.id)

**Abstrak**

Diabetes mellitus adalah penyakit yang mempengaruhi kemampuan tubuh dalam menggunakan dan menghasilkan insulin. Obat-obatan tradisional saat ini banyak dikembangkan sebagai antidiabetik, diantaranya bulbus bawang putih (*Allium sativum* Linn.). Bawang putih sendiri di pasaran memiliki banyak jenis diantaranya bawang putih rumpun dan bawang putih tunggal. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendapatkan aktivitas dan dosis efektif ekstrak bawang putih rumpun, bawang putih tunggal dan bawang hitam pada mencit yang diinduksi aloksan. Metode yang digunakan untuk ekstraksi yaitu dengan maserasi menggunakan etanol 96%. Hewan uji dibagi menjadi 6 kelompok yaitu kelompok negatif, kelompok glibenklamid 0,65mg/kgbb, kelompok ekstrak bawang putih rumpun, kelompok bawang putih tunggal dan kelompok bawang hitam dengan masing-masing dosis yaitu 175mg/kgbb dan 350mg/kgbb diinduksi aloksan dan diamati penurunan kadar glukosa darah selama 21 hari. Hasil menunjukkan penurunan kadar glukosa darah yang efektif pada kelompok bawang putih tunggal 175mg/kgbb dengan persen penurunan sebesar 37% dan kelompok bawang hitam 175mg/kgbb dengan persen penurunan 33%.

**Kata Kunci:** Diabetes Mellitus, Bawang putih Tunggal, Bawang Putih Rumpun, Bawang Hitam

**Abstract**

Diabetes mellitus is a disease that affects the body's ability to use and produce insulin. Many traditional medicines are currently being developed as antidiabetics, including garlic bulbs (*Allium sativum* Linn.). There are many types of garlic on the market, including cluster garlic and single garlic. The aim of this research was to obtain the activity and effective dose of cluster garlic extract, single garlic and black garlic in mice induced by alloxan. The method used for extraction is maceration using 96% ethanol. The test animals were divided into 6 groups, namely the negative group, the 0.65mg/kgbb

glibenclamide group, the cluster garlic extract group, the single garlic group and the black garlic group with each dose of 175mg/kgbw and 350mg/kgbw induced by alloxan and a decrease was observed. blood glucose levels for 21 days. The results showed an effective reduction in blood glucose levels in the single garlic group 175mg/kgbw with a percent reduction of 37% and the black garlic group 175mg/kgbw with a percent reduction of 33%.

**Keywords:** Diabetic Mellitus, Fresh Garlic, Solo Garlic, Black Garlic

---

**Diterima:** 02 Maret 2024

**Disetujui:** 30 Agustus 2024

---

**DOI:** <https://doi.org/10.25026/jsk.v6i4.2347>



Copyright (c) 2024, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.).  
Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia.  
This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

### Cara Sitasi:

Wijayanti, T., Rahayu, M. P., 2024. Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Bawang Putih, Bawang Putih Tunggal, dan Bawang Hitam (*Allium sativum*) pada Mencit yang Diinduksi Aloksan. *J. Sains Kes.*, 6(4). 556-561.  
**DOI:** <https://doi.org/10.25026/jsk.v6i4.2347>

## 1 Pendahuluan

Diabetes mellitus (DM) adalah sekumpulan gangguan metabolisme yang dicirikan dengan perubahan metabolisme lemak dan protein disebabkan oleh hiperglikemia, sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Diabetes mellitus ditandai dengan pembentukan produk *advanced glycation end products* (AGEs) yang menyebabkan mikrovaskuler, makrovaskuler kronis, dan neuropati [1]. Prevalensi penderita DM di dunia pada rentang usia dewasa (20-79 tahun) adalah 453 juta jiwa dan diprediksi akan meningkat menjadi 587 juta jiwa pada tahun 2030 dan menjadi 700 juta jiwa pada tahun 2045. Dari 10 Besar negara penderita DM, Indonesia sendiri menduduki peringkat ke-7 dengan jumlah penderita DM terbanyak di dunia [2].

Diabetes dapat diklasifikasikan dalam kategori umum yaitu diabetes tipe 1 yang terjadi karena destruksi sel beta yang umumnya berhubungan dengan defisiensi insulin absolut autoimun dan idiopatik, diabetes tipe 2 yang

terjadi karena faktor yang bervariasi, mulai yang dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai yang dominan defek sekresi insulin disertai resistensi insulin, diabetes melitus gestasional (GDM) yang didiagnosis di trimester kedua atau trimester ketiga pada kehamilan dimana sebelum kehamilan tidak didapatkan diabetes, dan diabetes tipe spesifik karena penyebab lain misalnya sindrom diabetes monogenik, penyakit pada eksokrin pankreas, dan diabetes yang diinduksi oleh obat atau bahan kimia [3].

Salah satu tujuan terapi bagi penderita Diabetes melitus yaitu pengontrolan kadar gula darah dengan pemberian obat hipoglikemik oral maupun insulin. Namun, sering kali terdapat efek samping yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang menggunakan sumber bahan alam sebagai salah satu alternatif dalam menangani penyakit diabetes melitus [4].

Telah banyak masyarakat yang menggunakan obat tradisional dari bahan alam sebagai penyembuhan berbagai macam

penyakit, sehingga dengan memanfaatkan sumberdaya alam di Indonesia dilakukan eksplorasi bahan alam yang akan menjadi sumber dalam pencarian obat baru. Obat-obatan tradisional saat ini banyak dikembangkan sebagai antidiabetik, di antaranya bulbus bawang putih (*Allium sativum* Linn.). Unsur kimia utama dalam bawang putih adalah alliin yang merupakan cysteine sulfoxide dan peptida  $\gamma$ -glutamylcysteine. Bawang putih dalam bentuk serbuk berisi 1% alliin (S-allyl cysteine sulfoxide). Salah satu bentuk aktif bawang putih adalah allicin (diallyl tiosulfonate atau diallyl disulfide). Pada saat bawang putih dipotong enzim alinase akan diaktivasi dan alliin berubah menjadi allicin, selanjutnya allicin dimetabolisme menjadi vinyl-ditiines [5].

*Bawang Lanang (Allium sativum L.)* yaitu bawang lanang putih yang melalui proses fermentasi dengan suhu 60 –70°C dengan kelembaban sebesar 80 – 90 %. Kandungan senyawa kimia bawang lanang hitam meningkat selama proses pemanasan terutama *polifenol*, *flavonoid* dan senyawa antioksidan lainnya. karena terjadi reaksi *Maillard* [6]. Penelitian [7] menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dari bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) mempunyai nilai IC50 tertinggi yaitu 3,474 mg/g dengan proses fermentasi selama 12 hari. Nilai IC50 umbi bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) <50 ppm maka artinya aktivitas antioksidan yang dimiliki sangat kuat. Penelitian yang dilakukan pada tikus diabetes melitus yang diinduksi streptozotisin, pemberian bawang putih 500 mg/kgBB secara intraperitoneal selama 7 minggu menyebabkan penurunan kadar glukosa, kolesterol, dan trigliserida darah secara bermakna [8]. Ekstrak bulbus bawang putih yang diberikan pada tikus yang diinduksi streptozotisin menurunkan hiperfagia dan polidipsia [9]. Allicin yang diberikan secara oral pada tikus yang diinduksi aloksan menurunkan kadar glukosa dan meningkatkan aktivitas insulin [10].

## 2 Metode Penelitian

### 2.1 Alat

Oven, blender, dan ayakan no. 40, *moisture balance* Ohaus MB 23, *easytouch* glukosa, timbangan listrik AEG-120 Shimadzu, jarum suntik dengan ujung tumpul (pemberian secara

oral), spuit injeksi, labu takar, timbangan tikus, tabung reaksi, pipet tetes, dan penangas air.

### 2.2 Bahan

Bawang putih rumpun, bawang putih tunggal, bawang hitam, mencit putih jantan 2-3 bulan dengan berat badan berkisar antara 20–30 gram, HCl 2%, reagen Dragendrof, reagen Mayer, air panas, serbuk Mg, larutan alkohol, pelarut amil alkohol, HCl 2 N, kalium besi (III) sianida, amoniak, aloksan anhidrat, CMC 0,5%, glibenklamida tablet dan *aquadest*.

### 2.3 Ekstraksi

Ekstraksi secara maserasi dilakukan dengan cara perendaman sampel dalam pelarut etanol 96%. Sebanyak 500 gram serbuk dalam 5 L (1:10). Larutan kemudian direndam selama 3 jam dengan pengadukan menggunakan shaker dengan kecepatan 130 rpm. Campuran dipisahkan menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh dikumpulkan dan diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C dengan kecepatan 75 rpm hingga diperoleh ekstrak pekat.

### 2.4 Uji Toleransi Glukosa Oral (OGTT)

Mencit dibagi secara acak menjadi empat belas kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari lima ekor mencit. Satu kelompok diberi Na CMC 0,5% sebagai pembawa dalam suspensi sampel (kelompok kontrol), satu kelompok diberi glibenklamida 6,5 mg/kg sebagai obat pembanding, sementara kelompok lain diberi ekstrak bawang putih rumpun, ekstrak bawang putih tunggal, ekstrak bawang hitam masing-masing dosis sebesar 175mg/kgbb dan 350mg/kgbb. Semua bahan uji diberikan secara per oral. Tiga puluh menit setelah pemberian bahan uji, hewan pada seluruh kelompok diberi larutan glukosa 2 g/kg secara per oral. Kadar glukosa darah diukur dengan glukometer menggunakan darah dari vena ekor pada saat sebelum pemberian glukosa serta pada 30, 60, 90 dan 120 menit setelah pemberian glukosa.

### 2.5 Uji Aktivitas Antidiabetes pada Model Hewan Diabetes yang Diinduksi dengan Aloksan Monohidrat

Mencit diabetes dibagi secara acak menjadi 9 kelompok, masing-masing terdiri dari lima ekor mencit, sementara 1 kelompok lain

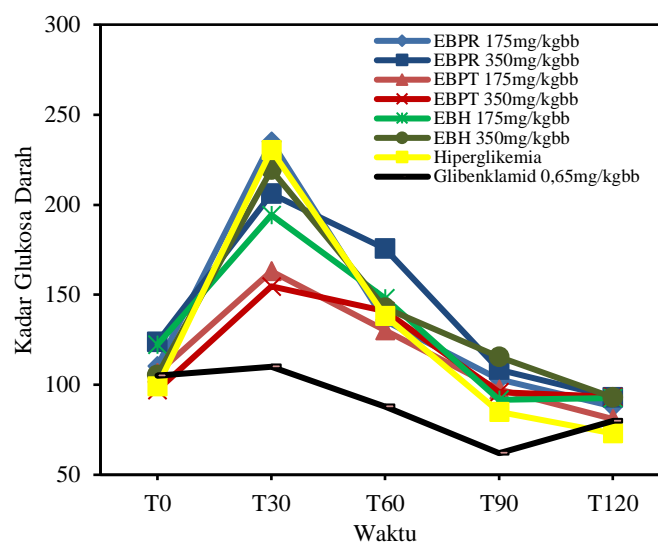
terdiri dari mencit normal yang tidak diinduksi diabetes, digunakan sebagai kelompok kontrol normal. Masing-masing kelompok mendapatkan perlakuan sesuai bahan yang akan diuji. Kelompok kontrol normal dan kelompok kontrol diabetes hanya diberi pembawa (Na CMC 0,5%), satu kelompok diberi glibenklamida 6,5mg/kg sebagai obat pembanding, sementara kelompok lain diberi ekstrak bawang putih rumpun, ekstrak bawang putih tunggal, ekstrak bawang hitam masing-masing dosis sebesar 175mg/kgbb dan 350mg/kgbb. Semua bahan yang diuji, obat pembanding dan bahan pembawa diberikan secara per oral sekali sehari selama 21 hari. Glibenklamida yang merupakan obat dengan mekanisme meningkatkan sekresi insulin digunakan pada model induksi aloksan yang mengakibatkan kerusakan pada sel-sel beta pensекреksi insulin. Kadar glukosa darah puasa diukur pada hari ke 7, 14, dan 21 setelah perlakuan dengan menggunakan glukometer.

### 3 Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil Uji Aktivitas Antihyperglukemia pada Model Hewan Uji Toleransi Glukosa

Pengukuran kadar glukosa darah puasa dilakukan pada menit ke-0, 30, 60, 90 dan 120 setelah pemberian larutan glukosa oral. Jika dibandingkan dengan kadar glukosa darah pada kelompok diabetes, penurunan kadar glukosa darah yang signifikan ( $p < 0,05$ ) mulai terjadi pada menit ke-30, 60, 90 dan 120 yaitu pada kelompok glibenklamid (seluruh dosis), ekstrak bawang putih rumpun, ekstrak bawang putih tunggal, ekstrak bawang hitam masing-masing dosis sebesar 175mg/kgbb dan 350mg/kgbb). Kadar glukosa darah dapat dilihat pada gambar 1.

Pada menit ke 0 merupakan kadar glukosa darah awal, hewan uji yang digunakan merupakan hewan uji normal dengan rentang kadar glukosa darah dibawah 120 mg/dL. Pengambilan darah pada menit ke 0 dilakukan setelah mencit dipuaskan selama 8 jam.



Gambar 1. Hasil uji toleransi glukosa

Pada menit ke 30 setelah pembebanan glukosa, terlihat kenaikan kadar glukosa pada kelompok ekstrak bawang putih rumpun, ekstrak bawang putih tunggal, ekstrak bawang hitam masing-masing dosis sebesar 175mg/kgbb dan 350mg/kgbb. Pengamatan kenaikan kadar glukosa pada menit ke 30 merupakan pengamatan kemampuan sel dalam mengatasi pembebanan glukosa. Pengamatan penurunan kadar glukosa menit ke 60, 90 dan 120 merupakan pengamatan untuk melihat kemampuan hewan uji dalam menurunkan glukosa darah. Dari hasil dapat dilihat bahwa penurunan paling besar ditunjukkan oleh kelompok Ekstrak bawang hitam dan ekstrak bawang tunggal.

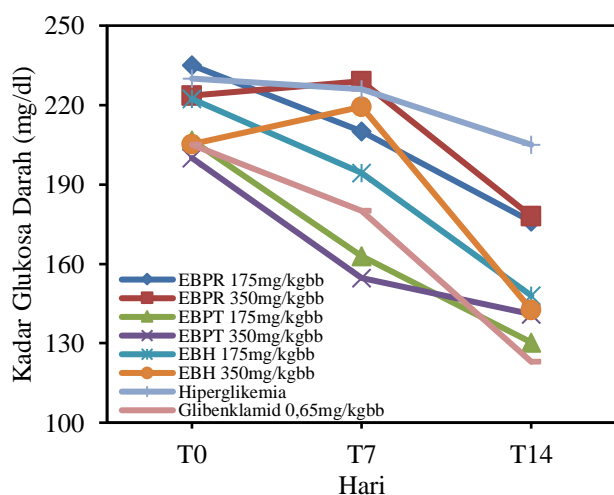
#### 3.2 Hasil Uji Aktivitas Antihyperglukemia pada Model Hewan Diabetes yang Diinduksi dengan Aloksan Monohidrat

Peningkatan kadar glukosa darah puasa terjadi pada 24 jam setelah induksi DM pada mencit dengan menggunakan aloksan monohidrat. Penghancuran sel  $\beta$  pankreas yang cepat akibat aloksan disebabkan oleh peningkatan konsentrasi kalsium sitosol secara simultan. Peningkatan kalsium ini diakibatkan oleh siklus redoks dan pembentukan radikal superoksida setelah injeksi aloksan [11]. Dosis aloksan intravena yang paling sering digunakan untuk menginduksi DM adalah 65 mg/kg [12] [13]. Dalam penelitian ini, induksi DM menggunakan aloksan dilakukan melalui rute

intravena. Kondisi diabetes didapat setelah 48 jam injeksi aloksan. Kadar glukosa darah puasa rata-rata pada kelompok mencit yang diinduksi aloksan berkisar antara 400 - 495 mg/dl.

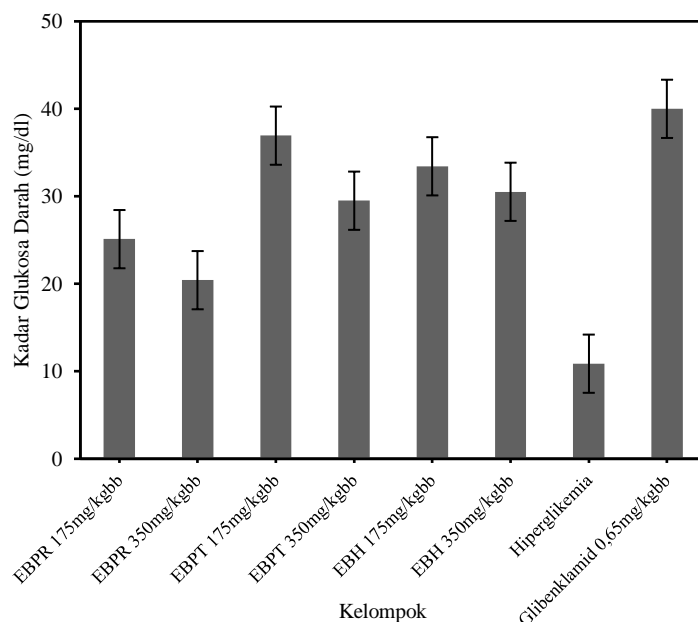
Ekstrak bawang putih rumpun, ekstrak bawang putih tunggal, ekstrak bawang hitam masing-masing dosis sebesar 175mg/kgbb dan 350mg/kgbb diberikan selama 21 hari setelah induksi. Setelah 21 hari pemberian bahan uji, dilakukan pengukuran terhadap parameter kadar glukosa darah puasa.

Kadar glukosa darah puasa pada setiap kelompok diukur pada hari ke-7, ke-14. Penurunan kadar glukosa darah terjadi pada hari ke-7 pada kelompok glibenklamid, kelompok ekstrak bawang putih rumpun, ekstrak bawang putih tunggal, ekstrak bawang hitam masing-masing dosis sebesar 175mg/kgbb dan 350mg/kgbb. Data penurunan kadar glukosa darah pada mencit yang diinduksi aloksan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kadar Glukosa Darah Mencit dengan Induksi Aloksan

Penurunan kadar glukosa darah mencit diabetes yang diinduksi aloksan tergantung pada kemampuan pankreas dalam memproduksi insulin. Persen penurunan kadar glukosa darah mencit diabetes yang diinduksi aloksan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. % Penurunan Kadar Glukosa Darah

Pada bawang hitam ditemukan bahwa total konten fenolik pada bawang hitam 5-8 kali lebih tinggi di dibandingkan dengan bawang putih, sehingga bawang hitam memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi daripada bawang putih [6]. Tiga dari senyawa amadori dan senyawa Heyns di bawang hitam meningkat secara signifikan hingga 40-100 kali lipat lebih tinggi daripada bawang putih, sebaliknya melalui reaksi maillard bawang putih menjadi bawang hitam, rasa tidak sedap dan bau bawang putih mentah itu dihapus dengan menghambat transformasi alliin menjadi allicin sebagai inaktivasi panas alliinase. Terjadinya perbedaan kadar glukosa darah sebelum diberikan intervensi ekstrak bawang hitam dan sesudah diberikan ekstrak bawang hitam dikarenakan pada bawang hitam memiliki kandungan antioksidan yang tinggi yang dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit.

#### 4 Kesimpulan

Hasil menunjukkan penurunan kadar glukosa darah yang efektif pada kelompok bawang putih tunggal 175mg/kgbb dengan persen penurunan sebesar 37% dan kelompok bawang hitam 175mg/kgbb dengan persen penurunan 33%.

## 5 Pernyataan

### 5.1 Ucapan Terima Kasih

Terimakasih pada Yayasan Pendidikan Setia Budi yang sudah memberikan dana penelitian terapan.

### 5.2 Penyandang Dana

Yayasan Pendidikan Setia Budi.

### 5.3 Kontribusi Penulis

Penulis 1 bertanggungjawab dalam menyusun artikel dan melakukan editing hasil akhir

Penulis 2 bertanggungjawab dalam mengolah data dan melakukan tabulasi data

### 5.4 Etik

Penelitian ini telah disetujui secara etik oleh Komisi Bioetika Penelitian Kedokteran/Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang dengan nomor etik yaitu No. 220/VI/2023/Komisi Bioetik

### 5.5 Konflik Kepentingan

Tidak terdapat konflik kepentingan dalam penulisan artikel ini

## 6 Daftar Pustaka

- [1] Dipiro, J.T, Yee, G. , Posey, L. , Haines, S. , Nolin, T. , & Ellingrod, V. 2020. Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach. 11th Edition. In McGraw-HillCompanies (11th ed.). <https://doi.org/10.1002/jppr1997274340>
- [2] IDF. 2019. IDF Diabetes Atlas Ninth edition 2019. In International Diabetes Federation.
- [3] Perkeni. 2019. Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di indonesia.
- [4] Lolok, *et al.* 2019. Antidiabetic Effect Of The Combination Of Garlic Peel Extract (*Allium sativum*) And Onion Peel (*Allium cepa*) In Rats With Oral-Glucose Tolerance Method. Research Joournal of Pharmacy and Technology. Fakultas Farmasi STIKES Mandala Waluya, Kendari
- [5] WHO Monograph on selected medical plants. 1999. Vol 1. Geneva: WHO.
- [6] Kimura, Shunsuke, *et al.* 2017. "Black garlic: A critical review of its production, bioactivity, and application." *Journal of food and drug analysis* 25.1 : 62-70.
- [7] Pipit Festi Wiliyanarti dan Metro Gali Wahyullah. Pengaruh Ekstrak Bawang Hitam Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Mencit. The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist. 2021. No. 4. Vol. 1 Mei 2021 ISSN : 2597-3681
- [8] Thomson M, Al-Amin ZM, Al-Qattan KK, Shaban LH, Ali M. Antidiabetic and hypolipidaemic properties of garlic (*Allium sativum*) in streptozotocin-induced diabetic rats. *Int J Diabetes Metab.* 2007;15:108-15.
- [9] Swanston-Flatt SK. Traditional plant treatments for diabetes. *Studies in normal and streptozotocin diabetic mice. Diabetologia.* 1990; 33:462-4.
- [10] Ishita C, Kaushik B. Turmeric and curcumin: biological actions and medical applications (Review). *Current Science.* 2004; 87:44-50.
- [11] Eizirik LD, Pasquali L, Cnop M. Pancreatic  $\beta$ -Cells in Type 1 and Type 2 Diabetes Mellitus: Different Pathways to Failure. *Nature Reviews Endocrinology.* 2020. 16 (7): 349-62
- [12] Kusuma *et al.* Studi Kemampuan Ekstrak Etanol Umbi Bawang Lanang Hitam (*Allium Sativum* L.) Sebagai Antidiabetes. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada.* 2022. Vol 13. No 1. Januari.
- [13] Amor *et al.* Beneficial Effects of an Aged Black Garlic Extract in the Metabolic and Vascular Alterations Induced by a High Fat/Sucrose Diet in Male Rats. *Nutrients.* 2019. 11, 153; doi:10.3390/nu11010153