

# Uji Efektivitas Seduhan Kopi Biji Okra (*Abelmoschus esculentus*) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Mencit Yang Diinduksi Aloksan

Zulvia Faridatul Munawwarah<sup>1a</sup>, Rahmat A.H. Wahid<sup>2b</sup>, Nurul Marfu'ah<sup>3c\*</sup>

<sup>a,c</sup> Prodi Farmasi UNIDA GONTOR

Pondok Modern Gontor Putri 1, Mantingan, Ngawi 63257 INDONESIA

<sup>1</sup>[zulvia14.farmasi@gmail.com](mailto:zulvia14.farmasi@gmail.com)

## ABSTRAK

Diabetes mellitus adalah penyakit degeneratif yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah. Berbagai cara yang digunakan orang untuk pengobatan, salah satunya adalah tanaman. Allah tidak akan menciptakan penyakit kecuali Dia telah menciptakan obatnya. Salah satu tanaman yang sering digunakan untuk mengobati diabetes melitus adalah tanaman okra (*Abelmoschus esculentus*). Biji okra dapat diolah menjadi kopi yang digunakan sebagai pengganti kopi berkafein. Berdasarkan pengalaman masyarakat, maka penelitian ini untuk mengetahui uji efektivitas seduhan kopi dari biji okra pada mencit diabetes yang diinduksi aloksan. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Desain penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Sampel terdiri dari 16 mencit jantan. Perlakuan pada penelitian ini dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu dengan pemberian aquadest sebagai kontrol positif (KP) sedangkan pada perlakuan P1 dengan pemberian seduhan kopi dari biji okra dengan konsentrasi 1,82 mg /grBB /hari, 3,64 mg/grBB/hari untuk P2 dan P3 dengan konsentrasi 5,46 mg/grBB/hari selama 10 hari. Data dari penelitian dianalisis dengan menggunakan program SPSS 16.0. Berdasarkan hasil uji One Way ANOVA dengan tingkat signifikansi 95% diperoleh pada 0,000 ( $p < 0,05$ ) yang berarti bahwa, seduhan kopi biji okra efektif terhadap kadar glukosa darah mencit setelah diinduksi aloksan. Berdasarkan kelompok perlakuan yang diberi seduhan kopi biji okra dengan berbagai konsentrasi, kelompok P3 (5,46 mg/grBB/hari) dengan nilai signifikansi 0,000 ( $p < 0,05$ ) merupakan konsentrasi yang paling efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit yang diinduksi aloksan.

**Kata kunci:** aloksan; biji okra; diabetes melitus; seduhan kopi; uji efektivitas

## ABSTRACT

*Diabetes mellitus is a degenerative disease characterized by high blood glucose levels. Various ways that people use for treatment, herbal is one of the choices. God will not create an illness unless Him has created the medicine. One of the plants that is often used to treatment diabetes mellitus is okra plants. Okra seeds could be processed into coffee which is used as a substitute for caffeinated coffee. Based on community experience, so this research to know the effectiveness test of steeping coffee from okra (*Abelmoschus esculentus*) seeds in alloxan-induced diabetic mice and to know the effective concentration of steeping coffee from okra (*Abelmoschus esculentus*) seeds in alloxan-induced diabetic mice. This research was an experimental study. The research design used was a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments and 4 replications. The sample consisted of 16 male mice. The study was divided into 4 groups, The sample consisted of 16 male mice and divided into 4 group, giving aquadest as a positive control (PC) while in treatment T1 by giving steeping coffee from okra seeds with a concentration of 1.82 mg/grBW/day, 3.64 mg/grBW/day for T2 and T3 with a concentration of 5.46 mg/mgBW/day for 10 days . Data were analyzed using the SPSS 16.0. According to the results of the One Way ANOVA test with a significance level of 95% were obtained at 0,000 ( $p = < 0.05$ ) which means that, between treatments given by okra seeds coffee, okra seeds coffee were effective against blood glucose levels of mice after alloxan was induced. Based on the three treatments for the administration of okra seeds coffee with various concentrations, group T3 (5.46 mg/mgBW/day) with a significance value of 0,000 ( $p < 0.05$ ) which was the most effective for reducing blood glucose levels in alloxan-induced diabetic mice.*

**Keywords:** aloksan; biji okra; diabetes melitus; seduhan kopi; uji efektivitas

## 1. Pendahuluan

Penyakit diabetes melitus adalah salah satu penyakit kronik yang sering terjadi pada abad ke-21. Negara Indonesia diprediksi akan memiliki penyandang diabetes melitus sebanyak 21,3 juta jiwa pada tahun 2030, sehingga diabetes melitus diperkirakan akan menempati urutan ke-7 penyebab kematian di dunia (Depkes RI, 2013). Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit degeneratif yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah akibat terganggunya fungsi atau produksi insulin (Dipiro, 2015).

Obat antidiabetes pada umumnya memberikan efek samping diantaranya seperti hipoglikemia berat, mual, rasa tidak enak di perut, anoreksia, dan terjadinya komplikasi jangka panjang selain itu pengobatan DM menggunakan obat sintetik membutuhkan biaya pengobatan yang tinggi sehingga banyak penderita yang berusaha mengendalikan kadar glukosa darahnya dengan pengobatan tradisional (Shafiee, 2012).

Tanaman okra diyakini masyarakat sebagai salah satu tanaman obat yang mampu mencegah dan mengobati penyakit diabetes melitus (Prakoso, 2016). Asam oleanolik, beta sistostenol, myricetin, kaempferol merupakan empat senyawa dalam tanaman okra yang berperan sebagai antidiabetik (Prabhune, dkk., 2017).

Beberapa hasil penelitian terhadap tanaman okra diantaranya adalah penelitian Desthia, dkk., (2015) ekstrak etanol daun okra dapat menurunkan kadar glukosa darah pada mencit. Penelitian Safitri (2015), ekstrak etanol buah okra mampu menurunkan kadar glukosa darah mencit yang diinduksi glukosa. Penelitian Zaenab (2017), menunjukkan bahwa pemberian infus buah okra dapat menurunkan kadar glukosa darah. Fan, dkk., (2014), membuktikan melalui penelitiannya bahwa polisakarida dalam biji okra dapat menurunkan berat badan dan kadar glukosa pada mencit yang diberi diet fed C57BL/6.

Biji okra dapat diolah menjadi kopi. Kopi biji okra telah populer pada perang saudara antara kubu Union dengan Konfederasi di Amerika Serikat pada tahun 1860-an. Masyarakat daerah kota Situbondo, menggunakan kopi biji okra sebagai

minuman alternatif untuk mengontrol kadar gula darah. Penelitian—khasiat biji okra dalam sediaan kopi belum pernah dilakukan oleh karena itu, perlu dilaksanakan penelitian mengenai efektivitas seduhan kopi biji okra dalam menurunkan kadar glukosa darah pada mencit yang diinduksi aloksan serta mengetahui konsentrasi yang paling efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah.

## 2. Tinjauan Teoritis

### 2.1. Biji Okra

Kandungan kimia tanaman okra antara lain yaitu senyawa oligomerik katekin (2,5 mg/g dari biji) dan derivat flavonoid (3,4 mg/g dari biji), hydroxyl-cinnamic dan derivat quarcertin (0,2 dan 0,3 mg/g dari kulit biji) (Arapitsas, 2008). Biji okra merupakan sumber potensi minyak dengan konsentrasi yang bervariasi dari 20% sampai 40%, yang terdiri dari asam linoleat hingga 47,4% yaitu sebuah asam lemak esensial tak jenuh ganda untuk nutrisi manusia (Habtamu, dkk., 2014). Penelitian Sabitha, dkk., (2011) membuktikan bahwa bubuk kulit dan biji buah okra memiliki aktivitas antidiabetes. Polisakarida dalam biji okra dapat menurunkan berat badan dan kadar glukosa, termasuk toleransi glukosa dan mengurangi serum total kadar kolesterol pada mencit putih yang diberi diet fed C57BL/6 (Fan S, dkk., 2014).

### 2.2. Kopi

Kopi pada umumnya merupakan minuman seduhan biji kopi yang telah disangrai dan dihaluskan menjadi bubuk. Kopi konvensional adalah salah satu minuman pilihan yang sangat digemari masyarakat Indonesia maupun negara lain selain teh (Bhara, 2009). Biji okra yang matang dipanggang, digiling dan digunakan sebagai pengganti kopi di beberapa negara yang dapat dijuluki sebagai kopi okra (Singh, dkk., 2014). Kopi konvensional dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus diabetes melitus tipe 2 (Yustisiani dkk., 2013).

### 2.3. Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia). Kondisi ini terkait dengan abnormalitas metabolisme karbohidrat, lemak dan protein, disebabkan karena kelainan sekresi insulin atau kerja insulin. Faktor resikonya antara lain genetik serta lingkungan yang mengakibatkan komplikasi kronis termasuk mikrovaskuler, makrovaskuler dan neuropati kronis (Dipiro, dkk., 2015). Menurut American Diabetes

Association (2015) klasifikasi DM yaitu DM tipe 1, DM tipe 2, DM gestasional, dan DM tipe lain.

#### 2.4. Aloksan

Aloksan adalah diabetagonik yang biasanya digunakan karena senyawa ini cepat menimbulkan hiperglikemi yang permanen dalam waktu dua atau tiga hari (Ainia, 2017). Aloksan merupakan suatu substrat derivat pirimidin sederhana. Rumus kimia aloksan adalah  $C_4H_2N_2O_4$  yang larut bebas dalam air (Lenzen, 2008). Senyawa diabetagonik ini dapat menyebabkan diabetes melitus dengan karakteristik mirip dengan diabetes melitus tipe 1 pada manusia. Aloksan bersifat toksik selektif terhadap sel beta pankreas (Risidiana, 2016).

### 3. Metodologi

#### 3.1. Pembuatan Kopi Biji Okra

Biji okra yang akan digunakan adalah biji yang berasal dari tanaman okra dari daerah Desa Suboh, Kabupaten Situbondo. Proses pembuatan kopi bubuk biji okra adalah biji okra yang dipetik dari perkebunan lalu dilakukan sortasi untuk memisahkan antara buah dan bijinya. Biji okra kemudian dikeringkan dengan dijemur di bawah sinar matahari hingga kering. Biji okra yang telah kering disangrai dengan wajan selama 30-40 menit. Biji okra yang sudah disangrai dihaluskan dengan mesin penggiling. Penentuan konsentrasi kopi biji okra dalam penelitian ini, berdasarkan pada konsumsi pada manusia yaitu dalam sekali minum dalam 200 ml terdapat 10 mg. Konversikan konsentrasi manusia pada mencit yaitu dikalikan 0.0026 sehingga diperoleh konsentrasi pada setiap perlakuan.

#### 3.2. Pembuatan Larutan Aloksan

Setiap mencit diberi aloksan sebanyak 0,15 mg/g BB menggunakan NaCl fisiologis sebagai pelarut sebanyak 0,9% kemudian dikonversikan ke mencit berdasarkan berat badan masing-masing mencit. Setelah 2 hari pemberian aloksan diukur kadar gula darah (hiperglikemia), apabila kadar gula darah >126 mg/dl maka dinyatakan telah hiperglikemia.

#### 3.3. Proses Perlakuan

Penelitian yang dilakukan termasuk jenis penelitian eksperimental pada hewan uji.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan

- KP : Aquadest (kontrol positif)
- P1 : Seduhan kopi biji okra konsentrasi 1,82 mg/gBB/hari
- P2 : Seduhan kopi biji okra konsentrasi 3,64 mg/gBB/hari
- P3 : Seduhan kopi biji okra konsentrasi 5,46 mg/gBB/hari

Sebelum perlakuan, masing-masing kelompok dipuaskan selama 16 jam dan tetap diberi minum. Selanjutnya, mencit diinduksi aloksan 0,15 mg/kg BB secara intraperitoneal pada bagian rongga perut. Pengukuran darah dilakukan pada hari ke-3 setelah pemberian injeksi aloksan dengan dosis 0,15 mg/gBB menggunakan glucometer dengan diambil darahnya melalui ekor sebagai kadar glukosa darah awal. Jika kadar glukosa darah dibawah normal >126 mg/dL maka diinduksi aloksan kembali dan diperiksa kembali kadar glukosa darahnya pada hari ke-3 setelah induksi. Jika kadar glukosa darah diatas normal >126 mg/ dL maka mencit sudah boleh diperlakukan.

Sebelum mencit diberi perlakuan mencit ditimbang dan dikelompokkan berdasarkan kelompok perlakuan yaitu kelompok 1 dengan pemberian aquadest sebagai kontrol positif sedangkan pada kelompok 2, 3, dan 4 diberi perlakuan dengan seduhan kopi biji okra. Seduhan kopi biji okra diberikan ke masing-masing kelompok perlakuan dengan varian konsentrasi yakni 1,82 mg/grBB/hari untuk kelompok perlakuan pertama, 3,64 mg/gr BB/hari untuk untuk kelompok perlakuan kedua, sedangkan yang ketiga dengan konsentrasi 5,46 mg /grBB/hari selama 10 hari. Pengukuran kadar glukosa dilakukan dengan menggunakan glukometer pada hari ke-11 dengan diambil darahnya melalui ekor.

#### 3.4. Analisis Data

Data hasil pengukuran kadar glukosa darah dianalisis dengan analisis One Way ANOVA satu arah menggunakan program SPSS versi 16.0

### 4. Hasil dan Pembahasan

#### 4.1. Efektivitas Seduhan Kopi Biji Okra terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit yang Diinduksi Aloksan

Hasil perlakuan pemberian seduhan kopi biji okra terhadap kadar glukosa darah mencit mengalami penurunan darah seperti ditunjukkan sebagai berikut:

	Kadar glukosa darah (mg/dl)		Selisih
	Sebelum X± SD	Setelah X± SD	
KP	199 ± 57,6	225 ± 57,8	26,5± 16*
P1	162 ±30,2	97 ± 21,2	-65± 12,5*
P2	153± 15,2	123 ± 55	-30,5±11,4*
P3	260±44,1	135 ± 49,8	-124± 59,2*

ket: \* Berbeda signifikan (signifikansi  $p < 0,05$ )

Data yang diperoleh kemudian diuji dengan uji statistik SPSS versi 16.0 dengan nilai  $p = < 0,05$  (95%). Untuk mengetahui pengaruh pemberian seduhan kopi biji okra maka dilakukan uji One Way ANOVA. Syarat analisis One Way ANOVA adalah melakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data kadar glukosa darah mencit berdistribusi normal atau tidak. Selain itu, uji normalitas dan uji homogenitas dilakukan sebagai prasyarat dalam menentukan analisis yang digunakan yaitu menggunakan analisis parametrik atau non-parametrik. Berdasarkan uji Shapiro-Wilk dan Levene's test didapatkan bahwa data kadar glukosa darah mencit normal dan homogen ( $p > 0,05$ ) sehingga dilanjutkan dengan uji statistik One Way ANOVA. Hasil menunjukkan bahwa signifikansi diperoleh sebesar 0,000 ( $p = < 0,05$ ), artinya pemberian seduhan kopi biji okra terdapat pengaruh secara bermakna terhadap kadar glukosa darah mencit setelah diinduksi aloksan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tanaman okra memiliki manfaat sebagai antidiabetik. Sesuai dengan penelitian Fan, dkk., (2014) yang telah membuktikan polisakarida dalam biji okra dapat menurunkan kadar glukosa pada mencit putih yang diberi diet fed C57BL/6. Percobaan ilmiah yang dilakukan oleh Egharevba, dkk (2018) pada tikus diabetes yang diberi polisakarida dari biji okra membuktikan dapat mengurangi kadar gula darah dengan penurunan bertahap dalam adsorpsi kolesterol dan gula darah dari diet biji okra dan dilanjutkan isolasi performing

karbohidrat yang diakui sebagai polisakarida yang merupakan biomolekul tersebut memiliki aktivitas hipoglikemik. Polisakarida (hemiselulosa, selulosa, gum dan pektin) yang terkandung dalam okra bertanggung jawab untuk menjaga kadar glukosa darah dalam kisaran normal melalui mengendalikan penyerapan gula dari usus kecil (Xia, dkk., 2015).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Majid, dkk., (2018) yang mendukung bahwa okra dapat memperbaiki gangguan metabolisme yang berhubungan dengan diabetes melalui penekanan sinyal PPARs (Peroxisome proliferator-activated receptor). PPARs memiliki efek sensitivitas terhadap insulin di jaringan perifer sebagai seperti kemampuan mengatur glukosa darah di sel  $\beta$  pankreas.

#### 4.2. Konsentrasi Seduhan Kopi Biji Okra yang Efektif terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit yang Diinduksi Aloksan

Berdasarkan uji *Post Hoc* didapatkan perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dengan kelompok P1 (0,002), P2 (0,026) dan P3 (0,000). Tidak didapatkan perbedaan bermakna antara kelompok P1 dan P2 dengan nilai signifikansi 0,151 ( $p > 0,05$ ). Pada kelompok P1 dan P3 menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,022 ( $p < 0,05$ ) yang artinya ada perbedaan kadar glukosa darah mencit pada kedua kelompok perlakuan. Terdapat perbedaan yang bermakna pada kelompok P2 dan P3 dengan nilai signifikansi 0,001 ( $p < 0,05$ ). Kelompok perlakuan antara P1, P2 dan P3 terdapat perbedaan yang signifikan dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit yang diberi seduhan kopi biji okra. Dari ketiga perlakuan pemberian seduhan kopi biji okra dengan berbagai konsentrasi adalah hasil rata-rata kadar glukosa yang paling rendah merupakan konsentrasi yang paling efektif terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit yang diinduksi aloksan yaitu adalah kelompok P3 dengan konsentrasi 5,46 mg/ gr BB dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ).

Konsentrasi efektif dalam penelitian ini merupakan konsentrasi 5,46 mg/ gr BB /hari sehingga dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi seduhan kopi biji okra semakin menurunkan kadar glukosa darah mencit yang diinduksi aloksan. Hal ini didukung oleh penelitian Dugani, dkk., (2018) bahwa dosis tinggi AEPE (*Abelmoschus esculentus Peel Extract*) (200 mg/kg) secara efektif dibanding dengan dosis yang lebih rendah AEPE (100 mg/kg) dalam menurunkan kadar glukosa darah pada tikus yang diinduksi dexamethasone.

Analisis kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC)

telah mengkonfirmasi bahwa kaya akan senyawa polifenol, dengan biji okra mengandung turunan quercetin tinggi dan katekin, dan kulit yang mengandung turunan kuersetin dan asam hidroksisinamat (Arapitsas, 2008). Peran anti-diabetes sains dan teknologi telah dilaporkan dalam penelitian kami sendiri dan oleh orang lain (Rizvi,dkk., 2005; Kim, dkk., 2011). Kuersetin merupakan senyawa flavonoid yang telah banyak diteliti secara in vivo dan in vitro memiliki efek hipoglikemia dan menurunkan risiko obesitas (Aguirre, dkk.,2011).

Kuersetin mampu meningkatkan aktivitas enzim-enzim antioksidan seperti enzim SOD (*superoxide dismutase*), glutathion peroxidase dan katalase sehingga memiliki efek protektif terhadap sel  $\beta$  pankreas. Kuersetin telah diteliti dapat mengaktifkan jalur extracellular signal-related kinase (ERK 1/2) yang akan meningkatkan sekresi insulin dan melindungi sel  $\beta$  pankreas dari kerusakan oksidatif (Youl, dkk.,2010). Menurut Lavle, dkk,(2016) flavonoid merupakan senyawa polifenol yang banyak terdapat pada tanaman, memiliki efek antidiabetes dengan meningkatkan sekresi insulin, meregulasi metabolisme glukosa di hepatosit, dan meningkatkan pengambilan glukosa pada otot rangka dan jaringan adiposa. sebuah studi juga membuktikan senyawa flavonoid meningkatkan sekresi insulin pada sel beta pankreas (Pinent, dkk., 2008).

Menurut Dayal, dkk., 2012 dalam penelitiannya mengenai senyawa bioaktif dari biji okra menyatakan ekstrak biji okra memiliki peran profektif terhadap sel beta pankreas melalui senyawa antioksidan. Beberapa penelitian telah menegaskan bahwa dalam okra mengandung antioksidan yang dapat memperbaiki ginjal, pankreas dan hati tikus yang diabetes (Xia, 2015).

Diabetes melitus adalah salah satu penyakit erat hubungannya dengan sistem metabolisme. Hal ini disebabkan pola konsumsi makanan yang berlebih-lebihan, misalnya dalam mengkonsumsi makanan yang banyak mengandung gula. Perintah makan dan minum tidak berlebih-lebihan didalam agama Islam merupakan tuntutan yang harus disesuaikan dengan kondisi setiap manusia. Hal ini dikarenakan setiap orang memiliki kadar tertentu yang dinilai

cukup buat manusia. Seperti firman Allah dalam Q.S Al A'raf ayat 31 yang berbunyi: Artinya: “ ..... makan dan minumlah dan jangan berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan.” (Q.S Al A'raf :31). Berdasarkan ayat diatas mengajarkan sikap proporsional dalam makan dan minum (Shihab, 2002). Atas dasar itu yang menjadi perhatian yaitu kalimat “makan dan minumlah dan jangan berlebih-lebihan”

## 5. Kesimpulan

Seduhan kopi biji okra efektif terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit yang diinduksi aloksan dengan signifikansi  $p < 0,00$  dan konsentrasi seduhan kopi biji okra yang efektif terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit yang diinduksi aloksan yaitu 5,46 mg/ gr BB/hari.

## Daftar Pustaka

- Aguirre, L., Arias, N., Maraculla, M.T., Gracia, A., Portillo, M.P., 2011, Beneficial effects of quercetin on obesity and diabetes, *Open Nutraceuticals Journal*. 4:189-98
- Ainia, Nurul. 2017. Uji Fitokimia Infusa Pekat Buah Pare (*Momodicarcharantia L.*) Dan Pengaruh Lama Terapi Dengan Variasi Dosis Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Aloksan. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Maulana Malik Ibrahim.
- Arapitsas, P. 2008. Identification and qualification of polyphenolic compounds from okra seeds and skin. *Food Chemistry*. 101: 1041-1045.
- Bhara, M. 2009. Pengaruh Pemberian Kopi Dosis Bertingkat Per Oral 30 Hari terhadap Gambaran Histologi Hepar Tikus Wistar. *Karya Tulis Ilmiah*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Dayal B, Yannamreddy VR, SinghPA, Lea M, H. Ertel N. 2012. Bioactive Compounds from Okra Seeds: Potential Inhibitors of Advanced Glycation End Products. ACS Symposium Series. In: Emerging Trends in Dietary Components for Preventing and Combating Disease. *ACS Symposium Series*. 287-302
- Depkes RI (Departemen Kesehatan Republik Indonesia). 2013. *Diabetes Melitus Penyebab Kematian Nomor 6 Di Dunia*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Desthia, Mita. Yuniarni Umi, Choestrina, Ratu. 2015. Uji Aktivitas Hipoglikemik Ekstrak Etanol Daun Okra (*Abelmoschus esculentus* (L). Moench) Pada Mencit Jantan Galur Swiss Webster Dengan Metode Toleransi Glukosa Oral. Bandung: *Prosiding Penelitian SpeSIA*.

- DiPiro J.T., Wells B.G.,Schwinghammer T.L. and DiPiro C. V. 2015. *Pharmacotherapy Handbook*, Ninth Edit., Inggris: McGraw-Hill Education Companies.
- Dugani. Aisha Mohamed, Alkhetally .Wesal Issa, Elghedafi.Elham Omran, Alkayed. Feras Walid. 2018. Effects of the Aqueous Extract from *Abelmoschus esculentus* L Peel on Hyperglycemia and Hyperlipidemia Induced by Dexamethasone in Rats. *Libyan International Medical University Journal*. 3:3-7
- Egharevba HO, Gamaniel KS. 2018. Potentials of Some Nigerian Herbs and Spice as Source of Pharmaceutical Raw Materials: Opportunity for Global Market Competitiveness. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*. 9(12): 1435-1441.
- Fan, S. Zhang, Y. Sun,Q. Yu, L. Li, M. Zheng, B. 2014. Extract Of Okra Lowers Blood Glucose And Serum Lipids In High-Fat Diet-Induced Obese C57BL/6 Mice. China: *The Journal of Nutritional Biochemistry*; 25(7):702-709.
- Habtamu, F.G., Ratta N, Haki G.D. and Ashagrie Z. 2014. Nutritional Quality and Health Benefits Of Okra (*Abelmoschus esculentus* L ): A review. Ethiopia: Wollega University. *Global Journals Incorporated (USA)*. 14(5): 28-37.
- Kim JH, Kang MJ, Chol HN, Jeong SM, Lee YM, Kim JI. Quercetin attenuates fasting and post prandial hyperglycemia in animal models of diabetes mellitus. *Nutrition Res Pract*. 2011;5:107–111
- Lavle, N., Shukla, P., And Panchal, A., 2016. Role of Flavonoid and Saponins in The Treatment of Diabetes Mellitus. *Journal Pharma Science Bioscientific Res*, 6(4), 535-544
- Mayes PA. 2003. *Biosintesis asam lemak*. In: Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW, editors. Biokimia. Jakarta. MEF, 2013. *Biology Of Okra*. Series Of Crop Specific Biology Document. Ministry of Environmental and Forest Government of India :1-8.
- Pinent, M., Castell, A., Balges, I., Monagut, G., Arola, L., and Ardevol, A., 2008. Bioactivity of Flavonoids on Insulin secreting cells. *Comprehensive Reviews in Foods Science and Food Safety*, 7 (4), 299-308
- Prabhune, Akash. Sharma dan Ojha Biwish. 2017. *Abelmoschus Abelmoschus esculentus* (Okra) potential natural compound for prevention and management of Diabetes and diabetic induced hyperglycemia:India: *Review. Internatinal journal of herbal medicine*. 5(2) :65-68
- Prakoso B.A, Leonardus. Chirsti. Mambo. Mona, P. Wowor. 2016. Uji Efek Ekstrak Buah Okra (*Abelmoschus esculentus*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Aloksan. Manado: *Jurnal e-Biomedik (eBm)*.4 (2)
- Risdiana, Nanda, Ika, 2016. Terapi Infusa Pekat Buah Pare (*Momordica Charantia* L.) Terhadap Kadar Glukosa Darah dan MDA (Malondialdehyde) Pada ginjal Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) yang Diinduksi Aloksan. *Skripsi*. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Maulana Malik Ibrahim.
- Rizvi SI, Mishra N. Anti-oxidant effect of quercetin on type 2 diabetic erythrocytes. *Journal Food Biochemistry*. 2009;33:404–415.
- Safitri, Nofriani. 2015. Uji Potensi Anti Diabetes Ekstrak Etanol Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L) Pada Mencit Jantan (*Mus Musculus*) yang Diinduksi Glukosa. *Skripsi*. Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- Shafiee, Gita, M. Reza Mohajeri Tehrani, M. Pajouhi and L. Bagher. 2012. The importance of hypoglycemia in diabetic patients. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*. 11(2):1
- Shihab, M. Q. 2002. *Tafsir Al-mishbah Pesan, Kesan Dan Keserasian Al Quran*. Jakarta : Penebit Lentera Hati.
- Singh, Priya.. 2016. An Overview On Okra (*Abelmoschus esculentus*) And It's Importance As A Nutritive Vegetable In The World. Review artikel. 4(2). India: Department of Biochemistry & Biochemical Engineering, Sam Higginbottom Institute of Agriculture.
- Xia F, Zhong Y, Li M, Chang Q, Liao Y, Liu X, 2015. Antioxidant and anti-fatigue constituents of okra. *Nutrient*. 7:8846-58.
- Youl, E., Bardy, G., Magous, R., 2010, Quercetin potentiates insulin secretion and protects INS-1 pancreatic  $\beta$ -cells against oxidative damage via the ERK1/2 pathway, *British Journal Pharmacology*. 161:799-81
- Yustisiani, Alifanet, Andari, Desy, Isbandiyah. 2013. Pengaruh Pemberian Kopi Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Putih Strain Wistar Diabetes Melitus Tipe 2, *e-Journal UMM*. 9(1) Juni 2013. Malang: Fakultas

Kedokteran Universitas Muhammadiyah  
Malang.

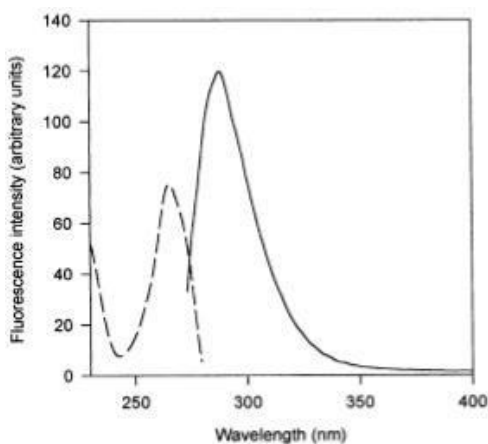
Zaenab, Siti. 2017. Penggunaan Berbagai  
Dosis Infus Buah Okra (*Abelmoschus  
esculentus*) untuk Penurunan Kadar Gula  
Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)  
Hiperglikemia. *Jurnal Seminar Nasional  
dan Gelar Produk*. Malang: Universitas  
Muhammadiyah Malang.

Jika Anda memiliki subbab artikel lebih dari satu, gunakan aturan penulisan *heading* bertingkat diikuti aturan penomoran seperti di bawah ini.

**5.1. Second-Level Heading**

Setiap gambar harus diberikan keterangan di bawah gambar. Seluruh gambar harus diberi penomoran secara berurutan. Hindari penempatan gambar dan tabel sebelum disebutkan di teks.

Jika Gambar besar maka diletakkan di tengah halaman (*center alignment*) dengan judul ditengah dan jika gambar kecil maka letakkan di tengah (*center columns*) baik itu pada kolom 1 ataupun pada kolom 2 dengan nama gambar rata justify, demikian halnya dengan tabel diawali di pinggir kiri (*left alignment*) halaman jika tabel tersebut besar dengan jumlah kolom yang banyak, sedangkan dengan tabel yang kecil maka diletakkan di pinggir kiri (*left alignment*) baik itu pada kolom 1 ataupun pada kolom 2



**Gambar 1.** Gunakan huruf kapital hanya di awal nama gambar saja tanpa diakhir titik

Gambar 1: Keterangan pada gambar harus terlihat di bawah gambar. Acuan yang menggunakan gambar, tabel, teorema harus diawali dengan huruf kapital tanpa tanda titik pemisah, contoh, Gambar 1 dan Tabel 1 merupakan ilustrasi dari Teorema 1. Semua keterangan yang menyertainya ditulis dengan huruf besar di awal saja. Tabel dan gambar harus diletakkan di dalam *body text*

dan memenuhi standard untuk dicetak. Gambar tidak perlu dibingkai.

Label sumbu-sumbu koordinat pada gambar berupa grafik dibuat untuk mudah dimengerti. Gunakan kata dari pada huruf simbolnya. Sebagai contoh, tulis “Konsentrasi,” atau “Konsentrasi (M)” dari pada hanya menggunakan “M” Tempatkan unit dalam tanda kurung, dan jangan memberi label pada sumbu koordinat hanya dengan unit. Sebagai contoh, tulis “Konsentrasi (mg/L)” atau “Konsentrasi (mg.L<sup>-1</sup>).” Jangan memberi label pada sumbu koordinat dengan rasio atau kuantitas dan unit. Sebagai contoh, tulis “Konsentrasi (M),” bukan “Konsentrasi/M.”

Keterangan pada tabel ditulis di atas tabel.

**Tabel 1.** Keterangan pada tabel juga ditulis dengan huruf besar di awal saja demikian juga dengan judul-judul dalam tabel

Keterangan	Judul pertama	Judul kedua	Nama pertama	Nama kedua
Nama depan				
Nama tengah				

Tabel dibuat dengan tidak memperlihatkan garis tepi tabel seperti contoh pada Tabel 1.

**2.1.1 Third-Level Heading**

*Heading* pada level ketiga mengikut *style* dari *heading* level kedua. Hindari penggunaan *heading* lebih dari tiga level.

Penomoran persamaan dilakukan secara berurutan, dengan nomor persamaan ditulis di dalam tanda kurung dan rata kanan, contohnya (1). Untuk penulisan kuantitas dan variabel gunakan simbol *Italic Roman*. Gunakan tanda *dash* (–) untuk menandakan tanda minus. Gunakan tanda kurung ( ) bagian penyebut atau pembagi untuk menghindarkan kekeliruan. Berilah tanda baca koma pada persamaan jika persamaan tersebut berada dalam kalimat. Misalnya persamaan (1) :



Thank you for using [www.freepdfconvert.com](http://www.freepdfconvert.com) service!

Only two pages are converted. Please Sign Up to convert all pages.

<https://www.freepdfconvert.com/membership>