

**UJI ANTIHIPERGLIKEMIA EKSTRAK UMBI BUNGA PUKUL EMPAT  
(*MIRRABILIS JALAPA L.*) DALAM MIE RAMEN JELLY**  
*Antihiperqlikemia Test Of Four O'Clock Flour Bulbs (Mirrabilis Jalapa L.) In The Jelly  
Ramen Noodle*

Risma Septi Kusantina Dewi<sup>1</sup>, Fitri Eka Lestari<sup>2</sup>

1.2. Akademi Analis Farmasi Dan Makanan Putra Indonesia Malang jl. Barito No 5  
Malang-56123

Penulis Korespondensi : email : [rismaseptikd@gmail.com](mailto:rismaseptikd@gmail.com)

**ABSTRAK**

Umbi bunga pukul empat memiliki senyawa trigonelin yang dapat menurunkan kadar glukosa darah dan bisa diaplikasikan dalam pangan fungsional berupa mie ramen jelly. Tujuan penelitian ini adalah membuktikan bahwa ekstrak trigonelin dalam mie ramen jelly dapat berpotensi menurunkan kadar glukosa darah. Metode penelitian ini meliputi pembuatan mie jelly ramen dengan 3 formulasi (penambahan ekstrak 4 g, 8 g, dan 12 g), kemudian dipanaskan hingga mendidih dan dicetak. Trigonelin diekstraksi dengan etanol 70% menggunakan metode refluks. Aktivitas antihiperqlikemia mie jelly ramen diuji pada hewan coba mencit untuk melihat penurunan kadar gula darah setelah pemberian mie jelly ramen. Hasil untuk uji mutu fisik mie jelly ramen dengan penambahan ekstrak menghasilkan warna coklat, aroma khas kopi, rasa manis, dan tekstur kenyal. Formulasi mie ramen jelly dengan penambahan ekstrak 4 g, 8 g, dan 12 g berturut-turut mempunyai aktivitas penurunan kadar glukosa darah sebanyak 32,73%; 32,46%; dan 69,20%. Adanya perbedaan yang signifikan ketiga formulasi mie ramen jelly dan penambahan konsentrasi ekstrak 12 g merupakan dosis yang paling optimal. Kesimpulan dari penelitian adalah mie ramen jelly dengan penambahan ekstrak 12 g dapat menurunkan kadar glukosa darah.

*Kata Kunci: antihiperqlikemia, ekstrak, mie jelly ramen, mutu fisik, pangan fungsional.*

**ABSTRACT**

The presence of compound trigonelin on four o'clock flour bulbs can lower blood glucose levels in functional food of jelly ramen noodles. This research aims to prove that the extract trigonelin in jelly ramen noodle can potentially decrease blood glucose levels. Research methods include the manufacture of jelly ramen noodle with 3 formulation (addition of 4 g, 8 g, and 12 g extract), then heated to boiling and printed. Trigonelin extracted with ethanol 70% using a reflux methods. The activity of the antihiperqlikemia of jelly noodle ramen tested on animals trying murine to see a drop in blood sugar levels after administering jelly ramen noodle. Physical quality test results for jelly ramen noodle with the addition of extracts produce a brown colour, aroma of coffee, sweetness, and chewy texture. Formulation of jelly ramen noodles extract with the addition of 4 g, 8 g, and 12 g in a row have activity decreased blood glucose levels by as much as 32,73%, 32,46%, and 69,20%. The existence of significant difference third concentration of jelly ramen noodles and addition of 12 g is the most optimal dose. Conclusion: Jelly ramen noodles with addition of 12 g of extract can lower blood glucose levels.

*Keywords : antihiperqlikemia, bulbs, jelly noodle ramen, physical quality of functional food.*

## PENDAHULUAN

Diabetes mellitus merupakan penyakit yang disebabkan karena kadar glukosa tinggi sehingga menyebabkan kerja pankreas berkurang sehingga dapat menyebabkan komplikasi kronis. Penderita diabetes dibatasi untuk mengonsumsi makanan yang dapat meningkatkan kadar gula darah. Berlatar belakang dari hal tersebut, maka dibuatlah pangan fungsional yang sekarang sudah menjadi gaya hidup atau trend dalam masyarakat.

Bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa L.*) atau sering disebut dengan tanaman mekar sore, tanaman ini memiliki umbi dengan kandungan senyawa trigonelin yang mampu menurunkan kadar gula darah pada tikus dan pada manusia dengan dosis 4 dan 8 g/kgBB (Zhou J, Chan L, 2012). Hal ini mendasari dibuatnya pangan fungsional mie ramen jelly. Mie ramen jelly merupakan produk pangan terbaru yang unik dan memiliki daya tarik tersendiri yang terbuat dari kombinasi ekstrak umbi bunga pukul empat, tepung konjak iles-iles, tepung karagenan, tepung konyaku, dan pemanis stevia.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan untuk membuat ekstrak umbi bunga pukul empat yaitu seperangkat alat refluks. Alat yang digunakan untuk membuat

mie jelly ramen yaitu baskom, pengaduk, cetakan, gelas ukur, timbangan kue, dan sendok. Sedangkan alat yang digunakan untuk menguji aktivitas antihiperglikemia senyawa trigonelin yaitu rumah mencit, tempat makan dan minum mencit, gluco test “Easy Touch”, spuit injeksi 5 mL.

Bahan yang digunakan untuk membuat ekstrak umbi bunga pukul empat yaitu umbi bunga pukul empat, pelarut etanol. Bahan yang digunakan untuk membuat mie jelly ramen yaitu ekstrak umbi bunga pukul empat, pemanis stevia, konjak iles-iles, konyaku, karagenan, dan air. Bahan yang digunakan untuk menguji aktivitas antihiperglikemia senyawa trigonelin yaitu mencit, aloksan, mie jelly ramen, pars, aquades, dan sekam.

### 1. Penentuan Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah mencit jantan sehat yang berumur 2-3 bulan dengan berat badan antara 20-30 gram yang sebelumnya tidak pernah digunakan sebagai objek penelitian lain dan sudah dikondisikan untuk perlakuan hewan uji.

### 2. Tahap Pembuatan Ekstrak Umbi Bunga Pukul Empat

Umbi bunga pukul empat dikeringkan menggunakan cahaya matahari dan digiling. Serbuk umbi bunga pukul empat ditimbang sebanyak 166,0275 g dan direfluk menggunakan etanol 70% dengan volume 10 bagian dari ekstrak

selama 1 jam, dilakukan 3 kali. Gabungan dari ekstrak etanol kemudian di saring untuk menghilangkan partikulat. Ekstrak etanolnya dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 30°C dan disimpan pada suhu 40°C.

### 3. Tahap Pembuatan Mie Jelly Ramen

Pembuatan mie jelly ramen dilakukan dengan cara menimbang bahan-bahan yang diperlukan, seperti ekstrak umbi pukul empat, tepung konjak, pemanis stevia, dan air. Ekstrak umbi pukul empat ditimbang dengan 3 konsentrasi yang berbeda yaitu 4 gr, 8 gr, dan 12 gr, sedangkan bahan lainnya ditimbang dengan jumlah yang sama sebanyak 3 kali yaitu tepung konjak sebanyak 6 gram, pemanis stevia sebanyak 3 gram, dan air sebanyak 600 mL. Setelah dilakukan penimbangan, bahan-bahan tersebut dicampurkan sambil dipanaskan dan di aduk hingga homogen. Setelah mendidih, campuran tersebut dicetak dan didinginkan.

Bahan	Formula		
	1	2	3
Ekstrak umbi bunga pukul empat	4g	8g	12g
Tepung konjak iles-iles	5g	5g	5g
Tepung konyaku	2,5g	2,5g	2,5 g
Tepung karagenan	2,5g	2,5g	2,5g

Pemanis stevia	5g	5g	5g
Air	150mL	150 mL	150m L

### 4. Uji Organoleptis

Dari hasil pembuatan mie ramen jelly umbi bunga pukul empat yang diperoleh, diamati organoleptisnya yang meliputi bentuk, warna, bau, rasa, dan tekstur menggunakan panca indera. Catat hasil pengamatannya dalam tabel.

### 5. Uji Mie Jelly Ramen Pada Mencit

#### A. Pemeliharaan Hewan Uji

Mencit dibagi menjadi 4 perlakuan. Kandang yang digunakan terbuat dari bak yang dibagi menjadi 4 bagian. Bak diisi dengan sekam atau serutan kayu dan tempat makan dan minuman mencit diletakkan pada posisi yang tepat. Tutup kandang terbuat dari kawat jarring. Makanan yang diberikan adalah pars atau dedak padi yang dibasahi dengan sedikit air lalu dibentuk bulat. Minuman yang diberikan adalah aquadest yang diletakkan didalam botol plastik khusus untuk mencit.

#### B. Pemberian Perlakuan Hewan Uji

Pada penelitian ini terdapat tiga kelompok perlakuan dan satu kelompok kontrol. Pada perhitungan jumlah sampel minimal mempergunakan rumus besar sampel eksperimental dari rumus federerr dimana  $(t-1)(n-1) \geq 15$ , t adalah jumlah perlakuan dan n adalah jumlah pengulangan hewan uji. Penelitian dengan empat kelompok perlakuan

sehingga dibutuhkan pengulangan sebanyak 6 pengulangan.

Jumlah mencit yang digunakan untuk tiap kelompoknya sebanyak 6 ekor sehingga jumlah mencit yang digunakan untuk penelitian ini sebanyak 24 ekor mencit jantan. Dosis pemberian mie jelly ramen untuk manusia sekitar 100 g persajian. Kemudian jumlah porsi ini dikonversikan ke dosis mencit dengan berat badan 20 g dan faktor konversi dari manusia ke mencit yaitu 0,0026.

Mie ramen jelly yang diberikan berupa mie ramen jelly ekstrak umbi bunga pukul empat yang diberikan dengan cara 0,26 g mie ramen jelly dihaluskan atau dipotong kecil-kecil kemudian dicampurkan ke dalam pars sebanyak 19,74 g.

Mencit jantan yang telah terseleksi, dikelompokkan secara acak dan tiap kelompok terdiri dari enam ekor mencit jantan. Kelompok kontrol negatif diberi pars yang tidak ada mie ramen jelly dan kelompok uji diberi campuran pars dan mie ramen jelly yang mengandung 3 variasi dosis ekstrak yang berbeda yaitu

4 g, 8 g, dan 12 g, perlakuan ini dilakukan selama 28 hari untuk mengetahui aktivitas penurunan kadar gula darah dari mie ramen jelly ekstrak umbi bunga pukul empat.

Sebelum diberi perlakuan tersebut, mencit harus dibuat hiperglikemia dengan cara mencit diinduksi dengan aloksan dan tetes tebu. Metode induksi yang dilakukan yaitu dengan cara injeksi intraperitorial dengan dosis yang diberikan 120 mg/kgBB dan dosis tetes tebu yang diberikan yaitu sebanyak 1 mL. Mencit diinduksi selama 3 hari dan dipuaskan selama 16 jam untuk menghitung kadar gula darah mencit. Apabila kadar gula darahnya lebih dari 200 mg/dL maka sudah dianggap hiperglikemia.

Ransum	Kontrol Negatif	Kelompok 1 (4 g ekstrak)	Kelompok 2 (8 g ekstrak)	Kelompok 3 (12 g ekstrak)
Mie ramen jelly dengan ekstrak umbi bunga pukul empat	-	0,26 g	0,26 g	0,26 g
Pakan standar	20 g	19,74 g	19,74 g	19,74 g
Air (aquadest)	30 mL	30 mL	30 mL	30 mL

#### D. Pemeriksaan Kadar Gula Darah Hewan Uji Setelah Perlakuan

Setelah mencit diberi perlakuan, kemudian dipuasakan selama 16 jam dan di test kadar gula darahnya. Pengukuran kadar gula darah mencit dilakukan dengan pengambilan cuplikan darah dari vena di ekor mencit. Ekor mencit dicelupkan ke dalam air hangat agar terjadi fase dilatasi, yang bertujuan untuk melebarkan darah vena. Kemudian ekor mencit dipotong sedikit agar darah keluar, lalu darah yang keluar ditetaskan ke alat glukosa test. Masing-masing data percobaan diolah dan dianalisis dengan menggunakan software SPSS versi 15.0.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. Pembuatan Ekstrak Umbi Bunga Pukul Empat

Ekstraksi umbi bunga pukul empat dilakukan dengan menggunakan metode refluks (cara panas) dengan pelarut 70%. Ekstrak yang dihasilkan berwarna coklat pekat dan berbau khas kopi. Ekstrak kental yang dihasilkan dihitung persen rendemennya. Persen rendemen menunjukkan kemaksimalan dari pelarut yang digunakan untuk menyari umbi bunga pukul empat. Berikut ini adalah hasil rendemen ekstrak umbi bunga pukul empat dapat dilihat pada table.

Berat Umbi Bunga Pukul Empat	Rendemen
166,0275 g	16,7264 %

Rendemen ekstrak yang diperoleh pada penelitian ini yaitu 16,7264%. Hasil ekstrak kental yang diperoleh digunakan untuk pemuatan mie jelly ramen.

#### 2. Pembuatan Mie Jelly Ramen

Hasil pembuatan mie jelly ramen dengan konsentrasi ekstrak umbi bunga pukul empat yang berbeda yaitu formula 1 untuk mie jelly ramen dengan penambahan ekstrak 4 g, formula 2 untuk mie jelly ramen dengan penambahan ekstrak 8 g, dan formula 3 untuk mie ramen jelly dengan penambahan ekstrak 12 g dilakukan berdasarkan uji warna, rasa, aroma, dan tekstur. Pada formula 1, dihasilkan warna coklat muda dan sedikit transparan, berasa manis seperti agar, memiliki aroma khas seperti kopi, dan teksturnya kenyal. Pada formula 2, dihasilkan warna coklat tua, berasa manis agar sedikit ada rasa kopi, memiliki aroma khas kopi, dan teksturnya lebih kenyal. Pada formula 3, dihasilkan warna coklat pekat, berasa manis agar dan ada rasa kopi, memiliki aroma khas seperti kopi, dan teksturnya lebih kenyal dan sedikit keras. Berikut ini adalah hasil pengujian mie jelly ramen secara fisik dapat dilihat pada table.

Formula	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
1 (4 g)	coklat muda dan sedikit transparan	khas seperti kopi	manis seperti agar	Kenyal
2 (8 g)	coklat tua	aroma khas kopi	manis agar sedikit ada rasa kopi	lebih kenyal
3 (12 g)	coklat pekat	khas seperti kopi	manis agar dan ada rasa kopi	lebih kenyal dan sedikit keras

### 3. Uji Penurunan Kadar Glukosa Darah

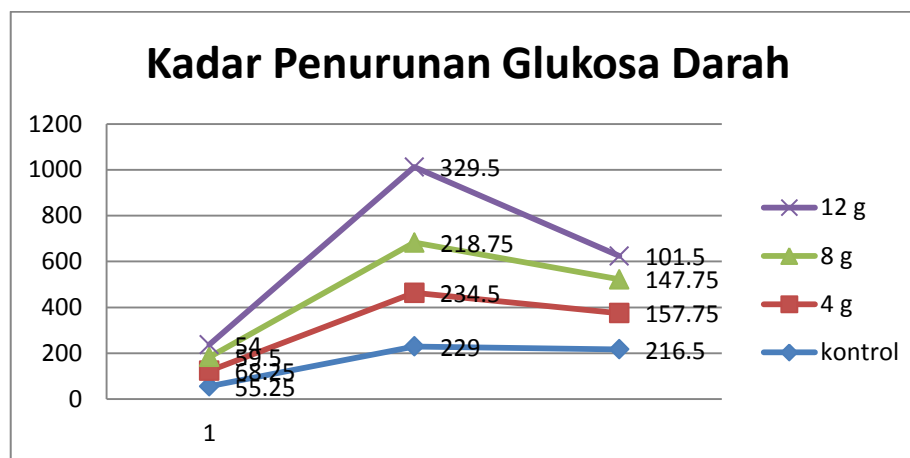
Pada penelitian ini menggunakan 4 kelompok perlakuan yang terdiri dari, kelompok 1 adalah kelompok kontrol yang merupakan kelompok perlakuan hiperglikemia tanpa diberi mie jelly ramen, kelompok 2 adalah kelompok perlakuan dengan pemberian mie jelly ramen yang ditambah dengan 4 g ekstrak umbi bunga pukul empat, kelompok 3 adalah kelompok perlakuan dengan pemberian mie jelly ramen yang ditambah dengan 8 g ekstrak umbi bunga pukul empat, dan kelompok 4 adalah kelompok perlakuan dengan pemberian mie jelly ramen yang ditambah dengan 12 g ekstrak umbi bunga pukul empat. Pada minggu ke-0 hewan coba diaklimatisasi terlebih dahulu selama 7 hari dengan pemberian pakan ransum standar. Setelah 7 hari, hewan coba dipuaskan selama 16 jam dan diukur kadar gula darahnya dengan cara mengambil darah vena dibagian

ekor. Pengukuran kadar gula darah pada mencit menggunakan alat gluco test dengan merk *Easy Touch*. Kemudian mencit diinduksi aloksan dengan metode induksi intra vena selama 3 hari dan diukur kadar gula darahnya setelah 3 hari dengan cara mengambil darah venanya dibagian ekor. Setelah semua kadar gula dara mencit lebih dari 200 mg/dl masing-masing mencit diberi perlakuan dengan memberikan pakan normal untuk kelompok normal, mie jelly ramen 4 g pada kelompok 2, mie jelly ramen 8 g pada kelompok 3, dan mie jelly ramen 12 g pada kelompok 4. Pemberian pakan mie jelly ramen dilakukan selama 28 hari. Setelah itu dilakukan pengecekan kada gula darah pada mencit dengan cara mencit dipuaskan selam 16 jam dan dicek gula darahnya melalui darah vena pada ekor mencit. Kemudian dicari selisih dari setiap pengukuran kadar glukosa darah mencit.

Kelompok	Kadar Glukosa Darah Normal	Kadar Glukosa Darah Hiperglikemia	Kadar Penurunan Glukosa Darah	% Penurunan Glukosa Darah
Kontrol	55,25 ± 4,4253	229 ± 31,7595	216,5 ± 38,8973	5,46 %
4 g	68,25 ± 12,6062	234,5 ± 36,1617	157,75 ± 34,2479	32,73 %
8 g	59,5 ± 8,2260	218,75 ± 8,0984	147,75 ± 36,2434	32,46 %
12 g	54 ± 9,0554	329,5 ± 154,5585	101,5 ± 22,4870	69,20 %

Tabel kemudian dibuat grafik seperti dibawah yang menggambarkan rata-rata kadar glukosa darah mencit selama

perlakuan pada masing-masing kelompok.



Keterangan :

- Kontrol : Perlakuan dengan pemberian pakan standar.
- 4 g : Perlakuan pemberian mie jelly ramen dengan penambahan ekstrak 4 g.
- 8 g : Perlakuan pemberian mie jelly ramen dengan penambahan ekstrak 8 g.
- 12 g : Perlakuan pemberian mie jelly ramen dengan penambahan ekstrak 12 g.

Berdasarkan tabel dan grafik diatas diketahui setelah pemberian aloksan nilai glukosa darah meningkat jika dibandingkan dengan heri ke 0. Terjadinya peningkatan glukosa darah pada mencit diakibatkan oleh obat diabetogenik yaitu aloksan yang bekerja dengan cara merusak sel  $\beta$  pankreas, cara kerja aloksan merusak sel  $\beta$  pankreas yaitu analog yang terakumulasi di dalam sel beta pankreas melalui prose glukosa GLUT2 ke dalam sitosol yang akan membangkitkan *reactive oxygen species* (ROS) dengan siklus reaksi yang menghasilkan reaksi dialuric acid yang

akan mengalami siklus redoks. Siklus tersebut kemudian akan membentuk radikal superoksida yang bermutasi menghasilkan hydrogen peroksida dan tahap akhir akan mengalami proses reaksi katalis besi sehingga membentuk senyawa radikal hidroksil. Radikal tersebut akan berdampak pada kerusakan sel  $\beta$  di dalam pankreas sehingga mengakibatkan terjadinya insulint dependent mellitus (Yuriska, 2009).

Berdasarkan data tersebut dapat dilihat bahwa mie jelly ramen dengan konsentrasi 4 g, 8 g, dan 12 g menunjukkan adanya penurunan kadar glukosa darah pada mencit yang semula mengalami hiperglikemia. Kelompok kontrol terjadi penurunan sebanyak 5,46%, formula 1 terjadi penurunan sebanyak 32,73 %, formula 2 terjadi penurunan sebanyak 32,46%, dan formula 3 terjadi penurunan paling besar

yaitu sebanyak 69,20%. Kelompok kontrol digunakan sebagai pembanding untuk mengetahui terjadinya penurunan atau tidaknya pada setiap kelompok perlakuan.

Penurunan kadar glukosa darah pada mieciti yang diberi 3 formula disebabkan oleh adanya ekstrak trigonelin dalam mie jelly ramen yang dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan cara penambahan ekstrak etanol akar umbi bunga pukul empat pada mie ramen jelly dan diberikan secara berulang dapat meningkatkan kandungan glikogen jaringan dan meningkatkan sensitivitas insulin. Senyawa trigonelin juga dapat menurunkan kadar nekrosis tumor serum  $\alpha$ , aktivitas enzim asam lemak hati, dan peningkatan aktivitas transferase, glukokinase carnitine palmitoyl, dan glukokinase / glukosa-6-fosfatase di hati (Zhou J, Chan L, 2012). Selain senyawa trigonelin dalam mie jelly ramen, komponen lain yang dapat berpengaruh dalam menurunkan kadar glukosa darah yaitu tempung konjak iles-iles dan pemanis stevia. Konjak iles-iles memiliki senyawa glukomanan yang dapat mengontrol kadar lipida dan gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2, mencegah dan menghambat kanker, dan mengurangi obesitas serta memiliki kandungan kalori yang rendah. Pemanis stevia mengandung

pemanis alami non kalori dan mampu menghasilkan rasa manis 70-400 kali dari manisnya gula tebu sehingga aman bagi penderita diabetes dan dapat membantu menurunkan kadar gula darah. Selanjutnya kadar glukosa darah pada mieciti yang diturunkan oleh mie jelly ramen dengan 4 g, 8 g, dan 12 g memiliki hasil berbeda, namun hasil ini perlu dilakukan analisis statistik lanjutan dengan uji spss untuk mengetahui perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan hasil uji distribusi normal menggunakan One-Sample Kolmogrov-Smirnov Test yang didapat dengan nilai asymp sig (2-tiled) yang lebih dari 0,005 maka variasi data normal. Data yang didapat telah normal maka dilanjutkan dengan uji statistika one way anova. Hasil yang didapat dari uji statistik pada uji ANOVA yaitu 0,004 yang berarti lebih kecil dari 0,005, hal ini menunjukkan bahwa keputusan yang diambil adalah menerima  $H_1$  dan menolak  $H_0$  yang berarti bahwa terdapat variasi penambahan ekstrak umbi bunga pukul empat yang memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar glukosa darah. Selanjutnya dilakukan pengujian statistika dengan uji lanjutan menggunakan post hoc tukey. Hasil yang didapatkan dari uji lanjutan yaitu pada perlakuan kelompok perlakuan mie jelly ramen dengan ekstrak 4 g dan kelompok perlakuan mie jelly ramen



dengan ekstrak 8 g tidak memberikan pengaruh yang signifikan karena hanya selisih 10,00, sedangkan kelompok perlakuan mie jelly ramen dengan ekstrak 12 g memberikan pengaruh penurunan gula darah yang signifikan karena memiliki perbedaan yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan kelompok yang lain yaitu 115,000.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Ji Yin Zhou (2011) dengan menggunakan konsentrasi ekstrak 4 g dan 8 g. Konsentrasi tersebut digunakan karena dapat menurunkan kadar glukosa darah pada hewan coba, maka konsentrasi 4 g dan 8 g dapat dijadikan sebagai konsentrasi acuan dalam penelitian ini sehingga untuk variasi yang digunakan juga konsentrasi diatas dari konsentrasi acuan tersebut yaitu 12 g. Ekstrak yang telah ditambahkan ke dalam mie jelly ramen memiliki pengaruh dalam menurunkan kadar glukosa darah. Hal ini berarti semakin tinggi ekstrak maka semakin besar penurunan kadar glukosa darah dan ekstrak tersebut dapat digunakan sebagai pangan fungsional.

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang didapat bahwa terdapat pengaruh penambahan ekstrak umbi bungan pukul empat (*Mirabilis Jalapa L.*) Pada mie jelly ramen sebagai penurunan kadar

glukosa darah yaitu dengan konsentrasi 12%.

#### **DAFTAR RUJUKAN**

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013*. Laporan Nasional 2013, 1–384.
- Hau, J., & Gerald L Van Hoosier, J. R. 2005. *Handbook of Laboratory Animal Science. Animal Models*. <https://doi.org/10.1201/9781420040913>
- Kemenkes RI. 2014. *Situasi dan Analisis Diabetes*. Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Nidavani, R. B., & AM, M. 2014. an Ethanopharmacological Review of Four O' Clock Flower Plant (*Mirabilis Jalapa Linn.*). *Journal of Biological & Scientific Opinion*, 2(6), 344–348.
- PERKENI. 2015. *Konsensus Pengendalian dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2015*. Perkeni.
- Raini, M., & Isnawati, A. 2011. Kajian:Khasiat dan Keamanan Stevia sebagai Pemanis Pengganti Gula. *Media Litbang Kesehatan*, 21(4), 145–156.
- Zhou J, Chan L, Z. S. (2012).

Trigonelline: A Plant Alkaloid with Therapeutic Potential for Diabetes and Central Nervous System Disease. *Current Medicinal Chemistry*, 19(21), 3523–3531.

Zulfkar, Q., Balasubramanian, R., & Kavimani, S. (2014). Antioxidant activity of ethanolic extracts of *callicarpa linata* leaf. *Pharmacologyonline*, 3(5), 121–125.

