



## **Analisis Fitokimia dan Farmakologi Limbah Tandan Pisang Goroho (*Musa acuminata* sp.) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah secara *In vivo*.**

Gregorius Giani Adikila<sup>a</sup>, Erfina Feibe Adelina Keintjem<sup>a</sup>, Syanta Dalengkade<sup>b</sup>, Magdalena Manus<sup>b</sup>, Mary Kathryn Rasubala<sup>b</sup>, Berton Maruli Siahaan<sup>b\*</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA UNSRAT, Indonesia

<sup>b</sup>Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, UNSRAT, Indonesia

### KATA KUNCI

*Musa acuminata* sp.  
 Skrining fitokimia  
 Uji *in vivo*  
 Antihiperlikemia

### ABSTRAK

DMT2 (DMT2) merupakan penyakit prevalensi tinggi di Indonesia, sehingga eksplorasi pengobatan penyakit ini masih perlu dilakukan. Pisang goroho (*Musa acuminata* sp.), tanaman endemik Sulawesi Utara berpotensi dalam terapi DMT2. Penelitian ini bertujuan mengetahui potensi terapeutik pisang goroho dalam terapi DMT2 melalui aktivitas menurunkan kadar gula darah. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental melalui uji kualitatif untuk skrining fitokimia dan uji *in vivo* pada tikus terinduksi sukrosa untuk melihat potensi penurunan kadar gula darah. Skrining fitokimia ditemukan positif pada flavonoid, tanin, dan alkaloid. Uji farmakologi menunjukkan bahwa ekstrak sampel tandan pisang goroho memiliki tingkat aktivitas penurunan kadar gula darah yang potensial dibandingkan kontrol positif yaitu glibenklamid. Penelitian ini menunjukkan bahwa tandan pisang goroho mengandung metabolit sekunder dengan aktivitas penurunan kadar gula darah yang dapat berperan dalam terapi DMT2.

### KEYWORDS

*Musa acuminata* sp.  
 Phytochemical screening  
*In vivo* test  
 Antihyperglycemia

### ABSTRACT

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a high prevalence disease in Indonesia, so exploration of treatments for this disease is still needed. Goroho banana (*Musa acuminata* sp.), an endemic plant of North Sulawesi, has the potential to treat T2DM. This study aims to determine the therapeutic potential of goroho banana in T2DM therapy through the activity of reducing blood sugar levels. This study is an experimental study through qualitative tests for phytochemical screening and *in vivo* tests on sucrose-induced rats to see the potential to reduce blood sugar levels. Phytochemical screening was found positive for flavonoids, tannins, and alkaloids. Pharmacological tests showed that the goroho banana bunch sample extract had a potential blood sugar lowering activity level compared to the positive control, glibenclamide. This study shows that goroho banana bunches contain secondary metabolites with blood sugar lowering activity that can play a role in T2DM therapy.

### TERSEDIA ONLINE

01 Agustus 2024

### Pendahuluan

Pisang merupakan salah satu tanaman yang paling sering dimanfaatkan. Indonesia memproduksi sekitar 9,6 juta ton (BPS, 2023) sedangkan Sulawesi Utara memproduksi 81 ribu ton pisang (BPS Sulut, 2023). Salah satu bagian pisang yang mempunyai

potensi dalam bidang kesehatan adalah tandannya. Nurhayati *et al.* (2013) telah menganalisis bubuk pektin dari tandan pisang dan memperoleh potensi sebagai prebiotik *Lactobacillus acidophilus*. Terkait dengan diabetes melitus, Manavi (2021) juga menemukan bahwa tandan pisang berpotensi menurunkan kadar gula darah dimana beberapa kandungan metabolisme sekunder di dalamnya

\*Corresponding author:

Email address: bertonsiahaan@unsrat.ac.id.

Published by FMIPA UNSRAT (2024)

seperti flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan terpenoid memiliki aktivitas tersebut.

Penelitian ini berfokus pada tanaman pisang goroho (*Musa acuminata* sp.) yang merupakan tanaman khas Sulawesi Utara. Secara empiris pisang goroho diketahui menjadi makanan pilihan penderita diabetes melitus (Sari *et al.*, 2018). Hal ini dikarenakan pisang goroho memiliki indeks glikemik yang rendah, serta mengandung antioksidan yang dapat meringankan dan mengurangi keparahan penyakit diabetes melitus. Aktivitas antioksidan berkaitan dengan kandungan metabolit sekunder pada pisang goroho (Mura, 2021).

DMT2 ditandai dengan peningkatan kadar gula darah akibat resistensi insulin, yaitu ketidakmampuan tubuh menggunakan insulin secara efektif dalam metabolisme gula (Antari *et al.*, 2017). Diabetes melitus merupakan penyakit dengan prevalensi tinggi di dunia. Pada tahun 2021, International Diabetes Federation (IDF) mencatat prevalensi diabetes mellitus di dunia sebesar 10,5% yaitu sekitar 537 juta orang yang diperkirakan akan meningkat menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan 783 juta pada tahun 2045 (IDF, 2023). Indonesia sendiri pada tahun 2021 menempati peringkat ke-5 dalam angka prevalensi diabetes melitus (Statista, 2021). Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara pada tahun 2017 mencatat 25.661 penderita DM pada semua umur (Riskesdas, 2018).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisis fitokimia dan farmakologi limbah tandan pisang goroho sehingga diketahui apa saja kandungan metabolit sekunder pada tandan pisang goroho dan korelasinya dengan aktivitas penurunan kadar gula darah bagi terapi DMT2 (Maryati *et al.*, 2020). Pemanfaatan tandan pisang goroho sebagai sumber hayati alternatif dalam terapi diabetes sangat relevan tidak hanya untuk mitigasi pencemaran lingkungan dan potensi keilmuan, namun juga efisien dari segi pengadaannya. Hal ini juga dapat berperan dalam meningkatkan nilai ekonomi masyarakat khususnya bagi petani pisang goroho.

## Material dan Metode

Sampel tandan pisang goroho (*Musa acuminata* sp.) diambil di pasar tradisional Kota Manado dari pedagang pisang Goroho pada akhir bulan Juni hingga awal Juli 2023. Bahan lain yang digunakan adalah etanol 96%, n-heksana, etil asetat, larutan HCl, larutan FeCl<sub>3</sub>, pereaksi Mayer, pereaksi Wanger, pereaksi Dragendorff, asam asetat glasial, larutan sukrosa, Na-CMC, dan tablet glibenklamid 5 mg. Subjek uji menggunakan tikus jantan galur Wistar (*Rattus norvegicus*) dengan berat rata-rata 200 g.

## Metode

### Preparasi sampel

Tandan pisang goroho (*Musa acuminata* sp.) dikumpulkan dan dicuci pada air mengalir. Sampel lalu dirajang menjadi ukuran lebih kecil dan dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari secara tidak langsung. Selama pengeringan

sampel ditutup dengan kain hitam untuk menghalangi sinar UV yang dapat merusak senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada sampel. Sampel yang sudah kering kemudian dihaluskan dengan blender, dan diayak dengan ayakan 40 mesh menjadi simplisia (Abdulkadir *et al.*, 2021).

### Ekstraksi sampel

Simplisia ditimbang sebanyak 200 g lalu diekstraksi menggunakan 1500 mL etanol selama 3×24 jam. Hasil maserasi pelarut etanol kemudian disaring dan filtratnya dipekatkan menggunakan evaporator sedangkan residu diangin-anginkan hingga kering. Proses yang sama dilakukan berurutan pada residu yang sama dengan pelarut etil asetat dan n-heksan (Abdulkadir *et al.*, 2021). Pada akhir proses ekstraksi akan diperoleh filtrat etanol, etil asetat dan n-heksan.

### Skrining fitokimia

- Flavonoid: Ditimbang ekstrak seberat 0,5 g lalu ditambah etanol. Selanjutnya ditambahkan 5-6 tetes HCl pekat. Bila terbentuk warna merah, maka sampel dinyatakan positif mengandung senyawa flavonoid (Adhayanti *et al.*, 2018).
- Alkaloid: Ditimbang ekstrak seberat 0,5 g. Lalu dimasukkan dalam tabung reaksi dan dilarutkan dengan 1 mL HCl 2N dan 9 mL air, kemudian dibagi menjadi 3 bagian untuk 3 pereaksi. Sampel dinyatakan positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan berwarna putih kekuningan jika ditambahkan pereaksi Mayer, endapan berwarna coklat jika ditambahkan pereaksi Wagner, dan endapan berwarna merah jingga jika ditambahkan pereaksi Dragendorff (Adhayanti *et al.*, 2018).
- Saponin: Ekstrak ditimbang seberat 0,5 g, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 mL air panas dan dikocok selama 10 menit, hingga terbentuk busa atau lebih lalu diteteskan dengan HCl 2 N. Jika busa tidak hilang, maka sampel positif mengandung saponin (Adhayanti *et al.*, 2018).
- Tanin: Ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 mL air panas dan dikocok, kemudian ditambahkan 20 mL NaCl 10% dan disaring. Filtrat yang dihasilkan ditambahkan FeCl<sub>3</sub> dan bila terjadi perubahan warna menjadi biru tua atau hitam, maka sampel dinyatakan positif mengandung senyawa tanin (Adhayanti *et al.*, 2018).
- Triterpenoid dan steroid: Sebanyak 5 mL ekstrak dicampur dengan 5 mL asam asetat glasial dan 4-5 tetes asam sulfat. Jika hasil reaksi berwarna merah, jingga, atau ungu maka sampel positif mengandung triterpenoid, sedangkan jika terbentuk warna biru maka sampel positif mengandung senyawa steroid (Sulistyarini *et al.*, 2020).

### Uji farmakologi

- Preparasi larutan Na-CMC 0,5%  
Sebanyak 0,5 g Na-CMC dilarutkan dengan 10 mL aquades panas. Selanjutnya didiamkan selama 15 menit hingga diperoleh massa transparan,

kemudian diaduk hingga homogen. Larutan Na-CMC dipindahkan ke dalam labu takar 100 mL. Volumennya dicukupkan dengan aquades hingga 100 mL (Beu et al., 2014).

- b. Pemberian larutan sukrosa  
Dosis sukrosa dihitung berdasarkan dosis sukrosa pada kelinci yaitu 3 g/kgBB per oral. Dosis sukrosa yang digunakan untuk menimbulkan hiperglikemia adalah 5,625 g/kgBB. Jumlah sukrosa yang digunakan dihitung berdasarkan berat badan masing-masing tikus, kemudian dilarutkan dalam aquades sebanyak 2,5 mL dan diinduksi secara oral pada masing-masing tikus (Beu et al., 2014).
- c. Pemberian glibenklamid  
Dosis glibenklamid pada manusia dewasa adalah 5 mg. Jika dikonversi pada tikus dengan berat badan 200 g, diperoleh dosis 0,126 mg/200gBB atau 0,000126 g/200gBB. Dosis dikonversi dalam satuan kgBB menjadi 0,00063 g/kgBB untuk memudahkan penimbangan. Jumlah serbuk glibenklamid yang digunakan dihitung berdasarkan berat badan masing-masing tikus, kemudian dilarutkan dalam larutan Na-CMC 0,5% dan diinduksi pada masing-masing tikus (Beu et al., 2014).
- d. Pemberian ekstrak kental tandan pisang goroho  
Dengan faktor konversi dosis dari manusia (70 kg) ke tikus (200 g) adalah 0,018 maka dosis yang akan diberikan pada tikus adalah 0,11 g/kgBB. Pada percobaan ini, dosis ekstrak yang digunakan bervariasi, yaitu 0,05 g/kgBB, 0,11 g/kgBB, dan 0,22 g/kgBB. Banyaknya ekstrak kental yang digunakan dihitung berdasarkan berat badan dari masing-masing tikus, kemudian dilarutkan dengan larutan suspensi Na-CMC 0,5% dan diberikan secara oral pada masing-masing tikus (Beu et al., 2014).
- e. Pengukuran kadar gula darah  
Pengukuran rata-rata kadar glukosa darah dilakukan dengan alat ukur gula darah (*Easy Touch GCU*) yang dilakukan sebanyak 6 kali yaitu kadar gula darah puasa, setelah diinduksi sukrosa, dan kadar glukosa darah pada menit ke 15, 30, 60, dan 120 menit setelah diinduksi ekstrak sampel (Beu et al., 2014).

**Analisis Data**

Skrining fitokimia dianalisis secara kualitatif dengan melihat perubahan warna atau keadaan larutan setelah diberi pereaksi. Sementara itu hasil uji farmakologi dianalisis dengan melihat grafik histogram penurunan kadar gula darah oleh ekstrak dan dibandingkan dengan kontrol positif

**Hasil dan Pembahasan  
Skrining fitokimia**

Skrining fitokimia dilakukan terhadap sampel yang diekstraksi dengan 3 pelarut yaitu etanol, etil asetat dan n-heksana. Metabolit yang dianalisis meliputi flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid dan steroid.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia

| Metabolit     | Hasil  |             |           |
|---------------|--------|-------------|-----------|
|               | Etanol | Etil asetat | n-Heksana |
| Flavonoids    | +      | -           | -         |
| Alkaloids     | +      | -           | -         |
| Tannins       | +      | -           | -         |
| Saponins      | -      | +           | +         |
| Triterpenoids | -      | -           | -         |
| Steroids      | -      | -           | -         |

Interpretasi:

(+): terdeteksi

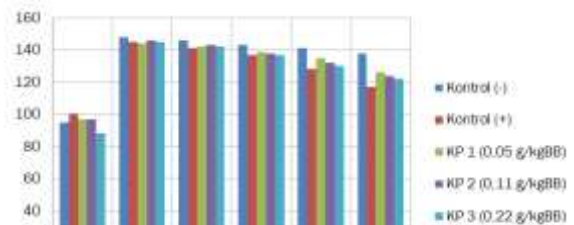
(-): tidak terdeteksi

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak kental tandan pisang goroho mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin berpotensi dalam terapi DMT2. Penelitian-penelitian tersebut antara lain: Farooq et al. (2023) yang menemukan bahwa tanaman daun koja mengandung flavonoid, alkaloid dan tanin yang signifikan dalam aktivitas penurunan kadar gula darah. Ravelliani et al. (2021) juga menemukan bahwa saponin memiliki aktivitas serupa. Al-Ishaq et al. (2019) menemukan bahwa flavonoid memiliki aktivitas penurunan kadar gula darah yang mirip dengan metformin, salah satu obat DMT2 yang umum digunakan. Sementara itu, Yi et al. (2023) menemukan bahwa flavonoid memiliki potensi mengurangi keparahan komplikasi pada penyakit DMT2.

**Uji farmakologi**

Tabel 2. Rata-rata kadar gula darah

| Pengukuran | Kadar gula darah (mg/dL) |             |                 |                 |                 |
|------------|--------------------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|            | Kontrol (-)              | Kontrol (+) | KP <sub>1</sub> | KP <sub>2</sub> | KP <sub>3</sub> |
| GDP        | 95                       | 100         | 97              | 97              | 88              |
| Sukrosa    | 148                      | 145         | 144             | 146             | 145             |
| 15 menit   | 146                      | 141         | 142             | 143             | 142             |
| 30 menit   | 143                      | 137         | 139             | 138             | 137             |
| 60 menit   | 141                      | 128         | 135             | 132             | 130             |
| 120 menit  | 138                      | 117         | 126             | 124             | 122             |



Gambar 1. Grafik rata-rata kadar gula darah

Tabel 2 dan gambar 1 di atas menggambarkan bahwa ekstrak tandan pisang goroho (*Musa acuminata* sp.) memiliki kemampuan menurunkan kadar gula darah yang ditandai dengan penurunan kadar gula darah hewan yang sudah diinduksi sukrosa. Berdasarkan tingkat penurunan kadar gula darah yang digambarkan dalam grafik dapat diketahui bahwa kadar ekstrak yang paling tinggi

yaitu 0,22 mg/kgBB adalah yang paling kuat dalam menurunkan kadar gula darah. Bila dibandingkan dengan kontrol positif yaitu glibenklamid, ekstrak dengan kemampuan menurunkan kadar gula darah paling dekat dengan kontrol yaitu ekstrak dengan jumlah terbesar yaitu 0,22 mg/kgBB.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tandan pisang goroho memiliki potensi dalam terapi DMT2, khususnya dalam menurunkan kadar gula darah. Penelitian lain juga mendukung hal ini, menunjukkan bahwa bagian lain dari pisang goroho juga memiliki aktivitas penurunan kadar gula darah. Penelitian Kaempe *et al.* (2013) terhadap buah pisang goroho dan penelitian Beu *et al.* (2014) terhadap pucuk pisang goroho menemukan bahwa tanaman pisang goroho mempunyai kemampuan menurunkan kadar gula darah. Dengan demikian, hal ini memperkuat potensi tandan pisang goroho untuk dikembangkan sebagai salah satu bahan baku potensial dalam pengembangan obat, khususnya obat tradisional (jamu, obat herbal terstandar hingga fitofarmaka) dengan tujuan terapi DMT2. Penelitian lebih lanjut masih sangat diperlukan, terutama dengan menggunakan metode-metode lain yang lebih baik, baik uji *in vivo* maupun *in vitro* untuk memperkuat hasil yang diperoleh dalam penelitian ini.

### Kesimpulan

Tandan pisang goroho mengandung metabolit sekunder antara lain flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin yang memiliki aktivitas hipoglikemik. Hal ini diperkuat dengan hasil uji farmakologi *In vivo* yang menunjukkan bahwa ekstrak tandan pisang goroho dapat menurunkan kadar gula darah pada hewan uji yang dikondisikan menderita diabetes. Dosis optimal ekstrak untuk menjalankan aktivitas hipoglikemik adalah 0,22 mg/kgBB.

### Daftar Pustaka

- A2021. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Jantung Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) Dengan Metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(3): 136-141.
- Adhayanti, I., Abdullah, T. dan Romantika, R. 2018. Uji Kandungan Total Polifenol dan Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*). *Media Farmasi*, 14(1): 146-152.
- Al-Ishaq, R. K., Abotaleb, M., Kubatka, P., Kajo, K. dan Büsselberg, D. 2019. Flavonoids and Their Anti-Diabetic Effects: Cellular Mechanisms and Effects to Improve Blood Sugar Levels. *Biomolecules*, 9(9): 430.
- Antari, N. K. N., Esmond, H. A. dan Rai Purnami, S. P. 2017. *Diabetes Melitus Tipe 2*. Bandar Lampung: Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2023. *Produksi Tanaman Buah-buahan 2022*. <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/produksi-tanaman-buah-buahan.html>. (Diakses tanggal 11 November 2023).
- [BPS Sulut] Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara. 2023. *Produksi Buah-Buahan dan Sayuran Tahunan Menurut Jenis Tanaman (Kuintal) 2019-2021*. <https://sulut.bps.go.id/indicator/55/956/1/produksi-buah-buahan-dan-sayuran-tahunan-menurut-jenis-tanaman.html>. (Diakses 11 November 2023).
- Beu, S. W., Bodhi, W. dan Sudewi, S. 2014. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Tunas Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Sukrosa. *Pharmakon UNSRAT*, 3(2): 62-66.
- Farooq, M., Ul Ain, I., Aysha Iftikhar, Z., Ubaid, M., Asim, M., Mushtaq, U., Musaed Almutairi, S., Ahmed Rasheed, R. dan Chen, T. W. 2023. Investigating the therapeutic potential of aqueous extraction of curry plant (*Murraya koenigi*) leaves supplementation for the regulation of blood glucose level in type 2 diabetes mellitus in female human subjects. *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*, 36(2(Special)): 601-605.
- [IDF] International Diabetes Federation. 2023. *Diabetes Facts and Figures*. <https://idf.org/about-diabetes/diabetes-facts-figures>. (Diakses 11 Oktober 2023).
- Kaempe, S. H., Suryanto, E. dan Kawengian S. E. S. 2013. Potensi Ekstrak Fenolik Buah Pisang Goroho (*Musa* sp.) Terhadap Gula Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Chemistry Progress*, 6(1): 6-9.
- Manavi, S., Amiri, T. dan Mozafaryan, M. 2021. Role of Flavonoids in Diabetes. *Journal of Reviews in Medical Sciences*, 1(3): 149-161.
- Maryati, T., Nugroho, T., Pertiwinigrum, A., Bachruddin, Z., Wibowo, R. L. M. S. A. dan Yuliatmo, R. 2020. Efek Antibakteri dari Ekstrak Tandan Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* L.) Terhadap Aktivitas *Staphylococcus aureus*. *Majalah Kulit Politeknik ATK Yogyakarta*, 19(1): 2-7.
- Mura, S. 2021. *Review: Beras Analog Rendah Karbohidrat dan Tinggi Serat sebagai Alternatif Pangan untuk Penekan Prevalensi Obesitas dan Diabetes Melitus Tipe 2* [Skripsi]. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.
- Nurhayati, N., Laksona, P. D. dan Sukatiningsih. 2013. Karakteristik Bubuk Tandan Pisang dari Empat Varietas dan Potensi Pektinnya sebagai Media Pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*. *Jurnal Agroteknologi*, 7(2): 143-149.
- Ravelliani, A., Nisrina H., Sari, L. K., Marisah dan Riani. 2021. Identifikasi dan Isolasi Senyawa Glikosida Saponin dari Beberapa Tanaman di Indonesia. *Jurnal Sosial dan Sains*, 1(8): 786-799.
- [Rikesdas] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. *Riset Kesehatan Dasar 2018*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

- 
- Sari, N., Fajri, M. dan W, A. 2018. Analisis Fitokimia dan Gugus Fungsi dari Ekstrak Etanol Pisang Goroho Merah (*Musa acuminata* L.) *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 2(1): 30-34.
- Statista. 2022. *Countries with the highest number of diabetics 2021*. <https://www.statista.com/statistics/281082/countries-with-highest-number-of-diabetics> (Diakses tanggal 11 Oktober 2023).
- Sulistyarini, I., Sari, D.A. dan Wicaksono, T.A. 2020. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Cendekia Eksakta*, 5(1): 56-62.
- Yi, X., Dong, M., Guo, N., Tian, J., Lei, P., Wang, S., Yang, Y. dan Shi, Y. 2023. Flavonoids improve type 2 diabetes mellitus and its complications: a review. *Frontiers in Nutrition*, 10: 1-16