



## Aktivitas Antioksidan Fraksi Air, Etil Asetat dan *N*-Heksan Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*)

Jastria Pusmarani, Ulfa, Citra Dewi, Nur Herlina Nasir

Program Studi Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Mandala Waluya

### ABSTRAK

Radikal bebas merupakan salah satu penginduksi patogenesis seluler dan jaringan yang menyebabkan beberapa penyakit seperti diabetes, kanker dan kardiovaskular. Oleh karena itu, diperlukan suatu senyawa penangkal radikal bebas yaitu antioksidan. Kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) mengandung senyawa flavonoid dan fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan fraksi air, fraksi etil asetat dan fraksi *n*-heksana ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) dengan metode *2,2-diphenyl-1-picryl-hidrazilhidrat* (DPPH). Kulit pisang dimaserasi dengan metanol. Selanjutnya ekstrak metanol kulit pisang dibuat menjadi fraksi air, etil asetat, dan *n*-heksana dengan metode partisi cair-cair. Semua fraksi ekstrak kulit pisang menggunakan 5 konsentrasi yaitu 100, 200, 300, 400, dan 500 ppm dan asam

askorbat sebagai pembanding. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Visible pada 517 nm. Data dianalisis dengan menghitung nilai  $IC_{50}$  (*inhibition concentration* 50%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan sedang dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 139,498 ppm (antioksidan sedang). Fraksi *n*-heksana dan air kulit pisang raja memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  masing-masing sebesar 875,529 ppm (antioksidan lemah) dan 358,395 ppm (antioksidan lemah). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua fraksi kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  tertinggi terdapat pada fraksi etil asetat kulit pisang raja.

Kata Kunci : Antioksidan, Fraksi, Kulit pisang raja, DPPH

### ABSTRACT

Free radical and reactive oxygen species as inducers of cellular and tissue pathogenesis which causing some diseases such as diabetes, cancer and cardiovascular. Therefore, they need a compound that eliminate free radical namely antioxidant. Banana peel (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) is containing flavonoid and phenolic compounds that have potential antioxidant. This study aims to determine antioxidant activity of water fraction, ethyl acetate fraction and *n*-hexane fraction of banana peel (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) extract by *2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazylhydrate* (DPPH) method. Banana peel was macerated with methanol. Furthermore, methanolic extract of banana peel was made into water, ethyl acetate, and *n*-hexane fraction using liquid-liquid partition method. All fractions of banana peel extract were

carried out at 100, 200, 300, 400, and 500 ppm and ascorbic acid as positive control. The absorbance was measured with UV-Visible spectrophotometer at 517 nm. The results of this study that ethyl acetate fraction has moderate antioxidant activity with inhibitory concentration 50% ( $IC_{50}$ ) value of 139.498 ppm. The *n*-hexane and water fraction of banana peel have an antioxidant activity with  $IC_{50}$  value of 875.529 ppm and 358.395 ppm, respectively. This research showed that all fractions of banana peel have antioxidant activity with the highest  $IC_{50}$  from ethyl acetate fraction.

Keywords: Antioxidant, Fraction, Banana peel, DPPH

Penulis Korespondensi :  
Jastria Pusmarani  
Program Studi Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Mandala Waluya  
E-mail : [triapusmarani20@gmail.com](mailto:triapusmarani20@gmail.com)

Informasi Artikel  
*Submitted* : 31 Oktober 2022  
*Accepted* : 12 Desember 2022  
*Published* : 27 Desember 2022

## PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan sebuah atom molekul yang memiliki elektron tidak stabil. Radikal tidak stabil cenderung menjadi stabil jika berpasangan dengan elektron molekul biologis seperti protein, lipid dan DNA dalam sel manusia yang sehat sehingga dapat menyebabkan kerusakan protein dan DNA (Gilgun-Sherki et al., 2002). Kerusakan sel akibat radikal dapat meluas karena lemahnya sistem pertahanan antioksidan seluler. Semua sistem biologis memiliki mekanisme sistem pertahanan antioksidan bawaan yang mampu mengeliminasi kerusakan molekul. Perbedaan antara molekul reaktif yang berlebihan dan pertahanan endogen yang lemah menyebabkan kerusakan pada struktur sel dan molekul seperti lipid, protein, dan DNA, yang pada akhirnya berkontribusi pada patogenesis berbagai penyakit (Vona et al., 2021). Oleh karena itu, konsumsi makanan yang mengandung antioksidan sangat penting untuk melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas.

Antioksidan merupakan zat yang melindungi dan menstabilkan kerusakan sel akibat radikal bebas yang terbentuk sebagai stres oksidatif. Antioksidan juga mengubah radikal bebas menjadi produk sampingan metabolisme, yang dieliminasi dari tubuh. Konsumsi buah dan sayur yang kaya akan antioksidan dapat menurunkan risiko penyakit akibat radikal bebas (Jideani et al., 2021).

Beberapa tanaman seperti buah jeruk, anggur, apel, kurma, sayuran hijau dan kuning (paprika), kubis, stroberi, wortel, sayuran berdaun gelap, dan pisang telah dikenal di seluruh dunia memiliki aktivitas antioksidan (Sinha et al., 2010).

Pisang merupakan buah tropis termasuk dalam famili *Musaceae* yang tumbuh di berbagai negara di dunia (Anjum et al., 2014). Semua bagian tanaman pisang diantaranya bunga, daging buah, batang, daun dan kulit memiliki khasiat obat (Imam dan Akter, 2011). Pisang dikonsumsi manusia di seluruh dunia, dan umumnya setelah daging buahnya dikonsumsi, kulit pisang akan dibuang menjadi sampah industri dan rumah tangga atau dijadikan makanan hewan ternak (Subramaniam et al., 2020).

Kulit pisang memiliki beberapa aktivitas farmakologi diantaranya sebagai anti-ulser dan hepatoprotektor pada hati yang diinduksi parasetamol dosis toksik (Onasanwo et al., 2013; Pusmarani et al., 2022). Kulit pisang juga memiliki aktivitas sebagai antibakteri dan antioksidan (Rita, Resaputra and Sukadana, 2020; Rita et al., 2020). Daging buah dan kulit pisang mengandung beberapa senyawa fenolik seperti asam galat, katekin, epikatekin, antosianin, glikosida, alkaloid dan tanin yang telah dikaitkan dengan beberapa aktivitas farmakologi dan efek biologis (Pereira & Maraschin, 2015; Singh et al., 2016).

Pusmarani et al., (2022) melaporkan bahwa kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) mengandung beberapa senyawa metabolit yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan seperti saponin, polifenol dan tanin, flavonoid, dan terpenoid. Ekstrak kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan tinggi (Rebello et al., 2014). Ekstrak metanol kulit pisang lebih tinggi total flavonoid dan fenolik dibandingkan dengan ekstrak *n*-heksana kulit pisang (Singhal & Ratra, 2013). Flavonoid merupakan zat polifenol yang terdapat pada buah-buahan, sayuran dan makanan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan, penangkal radikal bebas, pencegahan penyakit jantung koroner, dapat mencegah penyakit jantung koroner, aktivitas hepatoprotektif, antiinflamasi, dan antikanker (Kumar & Pandey, 2013)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan berdasarkan polaritas larutan yang meliputi fraksi air, etil asetat dan *n*-heksana ekstrak metanol kulit pisang (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) yang tumbuh di Sulawesi Tenggara menggunakan uji DPPH.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas beaker, batang pengaduk, corong pisah, gelas

Erlenmeyer, gelas ukur, kertas saring, spatula, penetes, aluminium foil, oven, timbangan analitik, spektrofotometer 20D, rotavapor R-144 Buchi dengan Buchi B-169 sistem vakum, corong burner.

### **Bahan**

Bahan yang digunakan adalah kulit pisang raja, metanol, aquadest, etanol, DPPH, etil asetat, dan *n*-heksana, serta vitamin C (asam askorbat). Sampel buah pisang raja dikumpulkan dari petani di Kabupaten Bombana, Sulawesi Tenggara.

### **Determinasi Tanaman**

Determinasi tanaman pisang raja dilakukan di laboratorium Biologi fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan universitas Halu Oleo dengan kunci determinasi 1a-2a-3a-4b-5a-6b-7b-8b-9b-10a-11b. Kunci determinasi tersebut menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisang raja spesies *Musa paradisiaca* var. *Sapientum*.

### **Ekstraksi kulit pisang Raja**

Sebanyak 300 gram kulit pisang raja dibuat menjadi serbuk. Serbuk kulit pisang raja dimaserasi dengan menggunakan pelarut metanol (4x200 mL), kemudian direndam selama 4 hari dan melakukan penggantian pelarut setiap hari selama 5 hari. Ekstrak kulit pisang diuapkan menggunakan rotary evaporator sampai diperoleh ekstrak kental.

### **Fraksinasi Ekstrak Kulit Pisang**

Fraksinasi kulit pisang

menggunakan metode partisi cair-cair. Ekstrak kental kulit pisang difraksinasi dengan pelarut *n*-heksana dan etil asetat. Pemisahan pelarut menggunakan labu corong pisah. Diambil 25 gram ekstrak kental kulit pisang, kemudian dilarutkan dengan 250 ml aquadest hangat. Diambil 10 larutan ekstrak kulit pisang raja, lalu dimasukkan ke dalam corong pisah, dan dicampur dengan 200 ml *n*-heksana, kemudian dikocok dan tunggu beberapa menit hingga terpisah menjadi 2 bagian. Lapisan atas merupakan fraksi *n*-heksana dan lapisan bawah adalah fraksi air. Fraksi air diambil dan dielusi dengan 100 ml etil asetat ke dalam labu corong pisah, digojog dan ditunggu beberapa menit sampai terpisah menjadi 2 bagian. Lapisan atas merupakan fraksi etil asetat dan lapisan bawah adalah fraksi air. Fraksi air dikumpulkan dan dielusi dengan aquadest hangat dan etanol 70% (Pane, 2013). Fraksi etil asetat dan *n*-heksana digojog, didiamkan, disaring menggunakan kertas saring dan dikentalkan dengan rotary evaporator untuk mendapatkan fraksi kulit pisang.

### Uji aktivitas antioksidan

Setiap fraksi kulit pisang diambil 2 ml dengan pipet yang terbagi menjadi 5 konsentrasi larutan yaitu 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm dan 500 ppm, kemudian masing-masing konsentrasi yang telah dibuat, dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan diaduk dengan batang pengaduk hingga homogen dan diinkubasi

selama 15 menit pada suhu 37°C. Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.

### Analisis data

Nilai konsentrasi hambat 50% (*inhibition concentration* 50% [IC<sub>50</sub>]) dihitung dengan cara inhibisi dan konsentrasi ekstrak diplot pada sumbu x dan y serta menggunakan rumus regresi linear untuk menghitung IC<sub>50</sub>.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) dilakukan dengan metode maserasi dan menggunakan pelarut metanol sehingga diharapkan senyawa yang terkandung dalam kulit pisang dapat terekstraksi dengan sempurna yaitu senyawa yang bersifat non-polar, semi polar, dan polar. Metode maserasi yang sama dilakukan oleh Al Amri dan Hossain (2018) menggunakan juga metanol sebagai pelarut untuk ekstraksi kulit pisang yang telah matang.

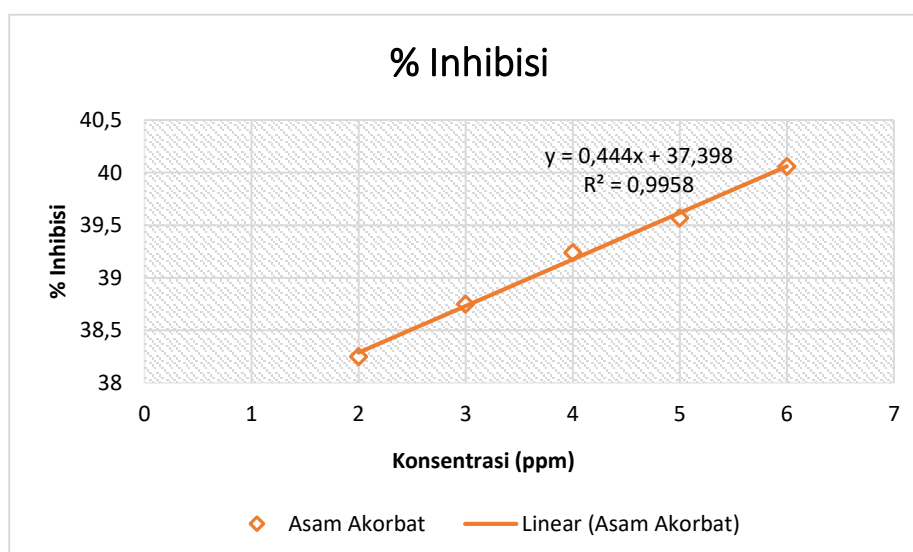
Fraksinasi merupakan suatu proses untuk memisahkan senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya yaitu senyawa polar dengan pelarut polar, senyawa non polar diekstraksi dengan pelarut non polar (Harbone, 1987). Pada penelitian ini dilakukan fraksinasi ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) dengan menggunakan 3 pelarut yang berbeda berdasarkan tingkat kepolarannya, yaitu pelarut air, etil asetat

dan *n*-heksana. Penangkapan radikal bebas dari fraksinasi ekstrak kulit pisang pisang menggunakan metode *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazine* (DPPH) (Desmarchelier *et al.*, 1997). Senyawa DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil berwarna ungu. Ketika direduksi oleh radikal akan berwarna kuning (1,1-difenil-1,2-pikril hidrazin) dengan delokalisasi elektron cadangan. Delokalisasi menunjukkan warna ungu tua yang ditandai dengan pita absorban dalam larutan metanol pada gelombang 517 nm. Metode DPPH berfungsi untuk mengukur elektron tunggal dan mengukur aktivitas penghambatan radikal bebas (Muthukrishnan & Manogaran, 2018).

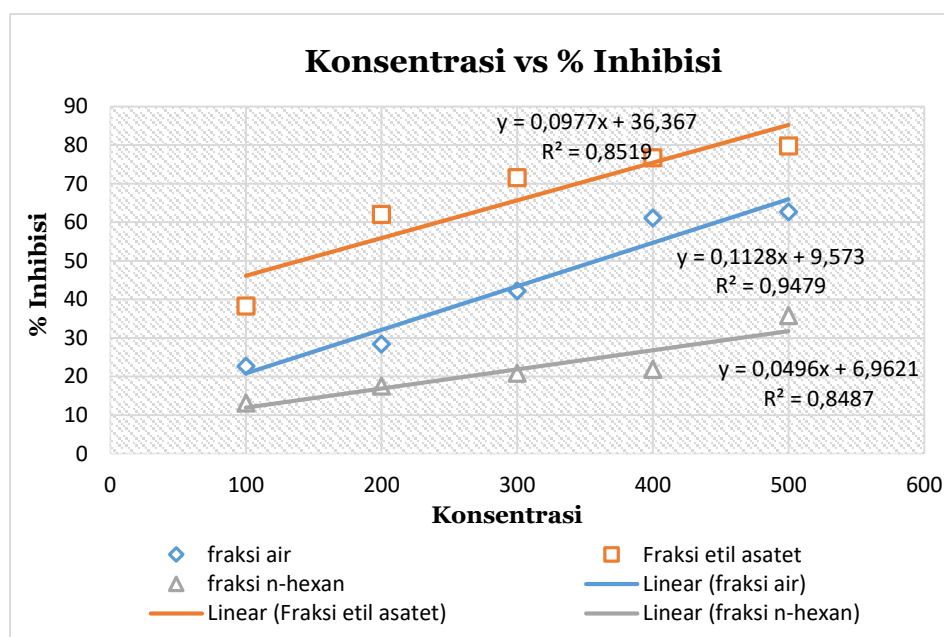
Antioksidan merupakan senyawa yang mensuplai satu elektron atau reduksi atom hidrogen (Rabeta & Faraniza, 2013). Aktivitas antioksidan dari fraksi air, etil asetat dan *n*-heksana ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*) ditunjukkan pada tabel 1. Aktivitas antioksidan kulit pisang raja diukur dengan menggunakan nilai IC<sub>50</sub> yang merupakan parameter umum digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan sampel ekstrak yang dihitung sebagai konsentrasi antioksidan yang dibutuhkan untuk menurunkan konsentrasi DPPH awal sebesar 50%.

Tabel 1. Aktivitas antioksidan asam askorbat dan fraksi kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*)

No.	Sampel	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)	Kategori Antioksidan
1	Asam askorbat	28,409	Sangat kuat
2	Fraksi air kulit pisang raja	358,395	Lemah
3	Fraksi etil asetat kulit pisang raja	139,498	Sedang
4	Fraksi <i>n</i> -hexane kulit pisang raja	875,539	Lemah



Gambar 1. Nilai Regresi Linear Asam Askorbat



Gambar 2. Nilai regresi linear fraksi air, etil asetat dan *n*-heksan kulit pisang Raja

Gambar 1 dan Gambar 2 menunjukkan hubungan antara konsentrasi dan persen penghambatan (% *inhibition*) pada asam askorbat dan fraksi ekstrak kulit pisang. Persen penghambatan menggambarkan potensi senyawa antioksidan sampel untuk menangkap radikal bebas pada konsentrasi larutan uji (Damanis *et al.*, 2020). Pada penelitian ini digunakan asam askorbat sebagai larutan standar dengan nilai  $IC_{50}$  yang tinggi yaitu 28,409 ppm dibandingkan fraksi kulit pisang. Fraksi air, etil asetat dan *n*-heksana ekstrak kulit pisang memiliki nilai  $IC_{50}$  masing-masing sebesar 358,39 ppm, 139,498 ppm, dan 875,539 ppm. Fraksi etil asetat termasuk antioksidan dengan kategori sedang (100-150), fraksi air dan fraksi *n*-heksana termasuk kategori antioksidan lemah (>151). Aktivitas antioksidan fraksi etil asetat kulit pisang

memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan fraksi air dan fraksi *n*-heksana dilihat berdasarkan  $IC_{50}$ . Hal ini terkait dengan hasil penelitian Ananta *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa etil asetat dan fraksi air kulit pisang menunjukkan aktivitas antioksidan paling tinggi dibandingkan dengan fraksi kloroform dan *n*-heksana. Akan tetapi nilai  $IC_{50}$  fraksi etil asetat kulit pisang raja lebih rendah jika dibandingkan dengan ekstrak metanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var *Sapientum*) yang dilakukan oleh Jami'ah *et al.* (2018) dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 46,82 ppm dengan menggunakan metode yang sama yaitu metode DPPH.

Aktivitas antioksidan kulit pisang berkaitan dengan senyawa metabolit sekunder berikut yaitu flavonoid, tanin, saponin dan alkaloid (Kibria *et al.*, 2019). Kulit pisang yang dikeringkan memiliki

kandungan senyawa fenolik dan berpotensi sebagai aktivitas antioksidan (Vu *et al.*, 2017). Fatemeh *et al.* (2012) melaporkan bahwa kulit pisang yang mengandung senyawa fenolat dan flavonoid yang diduga berperan dalam penghambatan DPPH yang berhubungan dengan hasil penelitian ini. Tanaman obat yang kaya akan kandungan polifenol dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan berdasarkan sifat penangkap radikal bebasnya (Imran *et al.*, 2020). Antioksidan alami yang terdapat pada kulit pisang seperti asam fenolat dan senyawa flavonoid dapat mencegah terjadinya stres oksidatif dengan cara menangkalkan radikal bebas, menghambat peroksidasi lipid, dan mekanisme lainnya (El Jemli *et al.*, 2016).

## KESIMPULAN

Fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan sedang dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 139,498 ppm (antioksidan sedang). Fraksi *n*-heksana dan air ekstrak kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> masing-masing sebesar 875,529 ppm (antioksidan lemah) dan 358,395 ppm (antioksidan lemah). Fraksi kulit pisang memiliki aktivitas antioksidan dengan IC<sub>50</sub> tertinggi dari fraksi etil asetat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi Dikti yang telah mendanai penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih

kepada Universitas Mandala Waluya yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian di laboratorium Farmasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Amri, F. S., & Hossain, M. A. (2018). Comparison of total phenols, flavonoids and antioxidant potential of local and imported ripe bananas. *Egyptian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(4), 245–251.
- Ananta, I., Rita, W. S., & Parwata, I. (2018). Potential of local banana peel waste extract (*Musa sp*) as antibacterial against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Cakra Kimia*, 6(1), 21–29.
- Anjum, S., Sundaram, S., & Rai, G. K. (2014). Nutraceutical application and value addition of banana (*Musa paradisiaca* L. Variety “bhusawal keli”) peel: A review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(10), 81–85.
- Damanis, F. V. M., Wewengkang, D. S., & Antasionasti, I. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Ascidian *Herdmania Momus* Dengan Metode DPPH (1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil). *PHARMACON*, 9(3), 464–469.
- Desmarchelier, C., Novoa Bermudez, M. J., Coussio, J., Ciccio, G., & Boveris, A. (1997). Antioxidant and prooxidant activities in aqueous extracts of Argentine plants. *International Journal of Pharmacognosy*, 35(2), 116–120.
- El Jemli, M., Kamal, R., Marmouzi, I., Zerrouki, A., Cherrah, Y., & Alaoui, K. (2016). Radical-Scavenging Activity and Ferric Reducing Ability of *Juniperus thurifera* (L.), *J. oxycedrus* (L.), *J. phoenicea* (L.) and *Tetraclinis articulata* (L.). *Advances in Pharmacological Sciences*, 2016, 6392656. <https://doi.org/10.1155/2016/63926>

- Fateme, S. R., Saifullah, R., Abbas, F. M. A., & Azhar, M. E. (2012). Total phenolics, flavonoids and antioxidant activity of banana pulp and peel flours: influence of variety and stage of ripeness. *International Food Research Journal*, 19(3), 1041.
- Gilgun-Sherki, Y., Rosenbaum, Z., Melamed, E., & Offen, D. (2002). Antioxidant therapy in acute central nervous system injury: current state. *Pharmacological Reviews*, 54(2), 271–284.
- Harbone, J. B. (1987). Metode Fitokimia Penentuan Cara Modern Menganalisa Tumbuhan (Penerjemah: Kokasih. P). *Terbitan Kedua, ITB, Bandung, Hal*, 123–240.
- Imam, M. Z., & Akter, S. (2011). *Musa paradisiaca* L. and *Musa sapientum* L.: A phytochemical and pharmacological review. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 1(5), 14–20.
- Imran, M., Irfan, A., Ibrahim, M., Assiri, M. A., Khalid, N., Ullah, S., & Al-Sehemi, A. G. (2020). Carbonic anhydrase and cholinesterase inhibitory activities of isolated flavonoids from *Oxalis corniculata* L. and their first-principles investigations. *Industrial Crops and Products*, 148, 112285.
- Jami'ah, S. R., Ifaya, M., Pusmarani, J., & Nurhikma, E. (2018). Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca sapientum*) dengan metode DPPH (2, 2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 4(1), 33–38.
- Jideani, A. I. O., Silungwe, H., Takalani, T., Omolola, A. O., Udeh, H. O., & Anyasi, T. A. (2021). Antioxidant-rich natural fruit and vegetable products and human health. *International Journal of Food Properties*, 24(1), 41–67.
- Kibria, A. A., Kamrunnessa, Rahman, M. M., & Kar, A. (2019). Extraction and Evaluation of Phytochemicals from Banana Peels (*Musa sapientum*) and Banana Plants (*Musa paradisiaca*). *Malaysian Journal of Halal Research*, 2(1), 22–26. <https://doi.org/10.2478/mjhr-2019-0005>
- Kumar, S., & Pandey, A. K. (2013). Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. *The Scientific World Journal*, 2013.
- Muthukrishnan, S., & Manogaran, P. (2018). Phytochemical analysis and free radical scavenging potential activity of *Vetiveria zizanioides* Linn. *J Pharmacogn Phytochem*, 7(2), 1955–1960.
- Onasanwo, S. A., Emikpe, B. O., & Ajah, A. A. (2013). *Anti-ulcer and ulcer healing potentials of Musa sapientum peel extract in the laboratory rodents*. 1–6. <https://doi.org/10.4103/0974-8490.112423>
- Pane, E. R. P. (2013). Uji aktivitas senyawa antioksidan dari ekstrak metanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca sapientum*). *Valensi*, 3(2), 75–80.
- Pereira, A., & Maraschin, M. (2015). Banana (*Musa* spp) from peel to pulp: ethnopharmacology, source of bioactive compounds and its relevance for human health. *Journal of Ethnopharmacology*, 160, 149–163.
- Pusmarani, J., Ifaya, M., & Putri, R. J. (2022). Hepatoprotector Effect of Banana Peel (*Musa paradisiaca Sapientum*) on Paracetamol Induced Rats. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*, 8(2), 109–116.
- Rabeta, M. S., & Faraniza, R. N. (2013). Total phenolic content and ferric reducing antioxidant power of the leaves and fruits of *Garcinia atrovirdis* and *Cynometra cauliflora*.



*International Food Research Journal*, 20(4), 1691.

- Rita, S. W., Swantara, I. M. D., Asih, I., & Puspawati, N. M. (2020). Antibacterial activity and antioxidant capacity of selected local banana peel (*Musa* sp.) methanol extracts cultivated in Bali. *Int. J. Agric. Environ. Biores*, 5, 242–251.
- Rita, W. S., Resaputra, I. H., & Sukadana, I. M. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Pisang Pecah Seribu (*Musa x paradisiaca* L.) Terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *CAKRA KIMIA (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 8(2), 82–91.
- Singh, B., Singh, J. P., Kaur, A., & Singh, N. (2016). Bioactive compounds in banana and their associated health benefits—A review. *Food Chemistry*, 206, 1–11.
- Singhal, M., & Ratra, P. (2013). Antioxidant Activity, Total Flavonoid and Total Phenolic Content of *Musa acuminata* Peel Extracts. 7(2), 118–122. <https://doi.org/10.5829/idosi.gjp.2013.7.2.72158>
- Sinha, N. K., Hui, Y. H., Evranuz, E. Ö., Siddiq, M., & Ahmed, J. (2010). *Handbook of vegetables and vegetable processing*. John Wiley & Sons.
- Subramaniam, Y., Mazlan, N., Hassan, H., JAAFAR, J. N., ANUA, S. M., YOUNG, T. T., & AL-HUMAIRI, S. N. S. (2020). Antimicrobial activity of *Musa acuminata* peel extract against gram-positive bacteria. *International Journal of Life Sciences and Biotechnology*, 3(2), 191–196.
- Vona, R., Pallotta, L., Cappelletti, M., Severi, C., & Matarrese, P. (2021). The impact of oxidative stress in human pathology: Focus on gastrointestinal disorders. *Antioxidants*, 10(2), 201.
- Vu, H. T., Scarlett, C. J., & Vuong, Q. V. (2017). Effects of drying conditions on physicochemical and antioxidant properties of banana (*Musa cavendish*) peels. *Drying Technology*, 35(9), 1141–1151. <https://doi.org/10.1080/07373937.2016.1233884>