

## Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Pada Berbagai Organ Pisang Emas (*Musa acuminata* Colla)

*Phytochemical Test and Antioxidant Activity Of Various Organs Of The Golden Banana (Musa acuminata Colla)*

Reni Anggrayani<sup>1</sup>, Siti Fatonah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau

Corresponding author: Siti Fatonah; Email: [fath0104@gmail.com](mailto:fath0104@gmail.com)

Submitted: 06-05-2023

Revised: 31-05-2023

Accepted: 28-06-2023

### ABSTRAK

Pisang emas (*Musa acuminata* Colla) adalah tanaman pisang yang khas di Rokan Hilir. Beberapa bagian tanaman pisang emas umumnya dimanfaatkan, namun berbagai organ pisang lain seperti kulit buah, pelepah batang, bractea, dan bunga pisang emas di Rokan Hilir belum digunakan dalam dunia pengobatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antioksidan pada berbagai organ pisang emas.

Serbuk simplisia dari organ pisang emas diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Ekstrak selanjutnya diuji aktivitas antioksidan dengan *spektrofotometer* menggunakan metode DPPH pada panjang gelombang 520 nm.

Hasil penelitian menunjukkan ke empat organ memiliki aktivitas antioksidan sangat lemah. Aktivitas antioksidan yang paling tinggi adalah bractea dengan nilai  $IC_{50}$  225,98 ppm dan yang paling rendah pada bunga dengan nilai  $IC_{50}$  lebih dari 1000 ppm. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ke empat organ dari pisang emas asal Rokan hilir mengandung senyawa flavonoid, tanin, terpenoid, saponin namun tidak mengandung alkaloid.

**Kata kunci:** antioksidan, DPPH, *Musa acuminata* Colla, organ pisang

### ABSTRACT

*The golden banana (Musa acuminata Colla) is a typical banana plant in Rokan Hilir. Some parts of the golden banana plant are generally used, however, various other banana organs such as fruit skin, stem midrib, bractea, and golden banana flowers in Rokan Hilir have not been used in medicine. This study aims to determine the content of secondary metabolites and antioxidant activity in various organs of the golden banana.*

*Simplicia powder from the golden banana organ was extracted by maceration method using 96% ethanol. The extract was then tested for antioxidant activity with a spectrophotometer using the DPPH method at a wavelength of 520 nm.*

*The results showed that the four organs had very weak antioxidant activity. The highest antioxidant activity was in bractea with an  $IC_{50}$  value of 225.98 ppm and the lowest in flowers with an  $IC_{50}$  value of more than 1000 ppm. The results of the phytochemical screening showed that the four organs of the golden banana from Rokan downstream contained flavonoids, tannins, terpenoids, and saponins but did not contain alkaloids.*

**Keywords:** antioxidant, banana organ, DPPH, *Musa acuminata* Colla

### PENDAHULUAN

Penyakit degeneratif merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di dunia. Menurut Badan Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2020, prevalensi penyakit degeneratif semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh adanya reaksi oksidasi berlebihan di dalam tubuh yang mengakibatkan timbulnya berbagai penyakit degeneratif lainnya, sehingga

dibutuhkan antioksidan yang dapat melindungi tubuh dari pengaruh radikal bebas (Kaur & Kapoor, 2001; Abdel-Daim *et al.*, 2019). Berbagai tumbuhan di alam banyak menyediakan sumber antioksidan yang efektif dan relatif aman seperti sayur-sayuran, maupun buah-buahan. Penggunaan tanaman sebagai antioksidan alami sangat diperlukan untuk dijadikan bahan obat dalam mengatasi penyakit

(Wattanapitayakul et al., 2005; Sati *et al.*, 2010; Bhatt *et al.*, 2012; Xu *et al.*, 2017). Salah satu tanaman alternatif yang berpotensi sebagai tanaman obat dan penghasil antioksidan alami adalah tanaman pisang emas.

Pisang emas (*Musa acuminata* Colla) merupakan salah satu tanaman pisang yang khas di Rokan Hilir, Riau. Keunggulan pisang emas dibanding pisang lain adalah memiliki bentuk buah kecil dengan rasa manis, kulit tipis dan berwarna kuning keemasan (Ramlah *et al.*, 2017). Beberapa bagian tanaman pisang emas umumnya dimanfaatkan, seperti daun untuk pembungkus makanan dan buah untuk produk olahan. Akan tetapi, berbagai organ pisang lain seperti kulit buah, pelepah batang, bractea, dan bunga pisang emas di Rokan Hilir belum digunakan dalam dunia pengobatan.

Beberapa penelitian telah dilakukan pada berbagai organ tanaman pisang emas, diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Sari & Susilo (2017) di Lumajang bahwa kulit pisang emas kirana mengandung senyawa fenol, saponin dan terpen, sementara penelitian oleh Asih *et al.*, (2018) di Bali menunjukkan senyawa yang berbeda pada kulit pisang yaitu alkaloid, terpenoid, fenol dan flavonoid. Penelitian pelepah batang dan bunga *Musa acuminata* juga pernah dilakukan di Italia menunjukkan bahwa bunga pisang memiliki konsentrasi total fenolik dan flavonoid yang lebih tinggi dari pelepah pisang (Chiang *et al.*, 2021). Berdasarkan skrining fitokimia ekstrak ekstrak metanol bunga *Musa acuminata* mengandung glikosida, tanin, saponin, fenol, steroid dan flavonoid (Sumathy *et al.*, 2011). Beberapa organ pisang memiliki aktivitas antioksidan. Hal ini terungkap dari penelitian Rosida (2015) bahwa ekstrak etanol kulit pisang emas di Banyuwangi memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan nilai  $IC_{50}$  terhadap DPPH sebesar 70,41 ppm. Sementara aktivitas antioksidan untuk kulit pisang emas muli memiliki nilai  $IC_{50}$  27,56 ppm yang termasuk kedalam golongan aktivitas antioksidan sangat kuat (Sari *et al.*, 2020). Penelitian oleh Nurhaeni *et al.*, (2019) mengungkapkan bahwa ekstrak etanol pelepah batang pisang kepok memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 191,75 ppm sedangkan ekstrak etanol bunga pisang kepok memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 13,21 ppm. Penelitian aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol bractea pisang emas memiliki

nilai  $IC_{50}$  439,12 ppm yang termasuk kedalam golongan sangat lemah (Hidayati *et al.* 2017).

Salah satu uji biologis untuk menentukan tanaman yang berpotensi dijadikan sebagai bahan obat adalah melalui uji aktivitas antioksidan. Penelitian pisang emas yang berpotensi untuk dijadikan sebagai obat sangat diperlukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk menguji aktivitas antioksidan pada berbagai organ pisang emas yang belum dimanfaatkan yaitu kulit buah pisang, pelepah batang pisang, bractea, dan bunga pisang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dan kuantitatif dengan pendekatan deskriptif untuk mengetahui senyawa fitokimia dan aktivitas antioksidan pada berbagai organ pisang emas. Penelitian dilakukan pada bulan November hingga Maret 2023. Uji fitokimia dilakukan di Laboratorium Botani, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung reaksi, pipet tetes, gelas ukur, *waterbath*, *spektrofotometer uv vis*, *rotary evaporator*, *microplate reader*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah pisang, pelepah batang pisang, bunga pisang, dan bractea pisang. Bahan kimia yang digunakan ethanol 96% (Merck), serbuk magnesium (Merck), HCL 37% (Merck),  $FeCl_3 \cdot 6H_2O$  (Merck), asam asetat anhidrat (Merck),  $H_2SO_4$  97% (Merck), aquades dan kertas saring.

Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah organ pisang emas umur 7 bulan dari daerah Kubu babussalam, Rokan Hilir. Organ yang diambil adalah pelepah batang pisang sebanyak 1 kg pada lapisan ke 2 dari luar dan seterusnya hal ini karena pelepah batang pisang yang terluar sudah dianggap rusak sehingga kandungannya sudah tidak maksimal. Kulit buah pisang yang digunakan adalah kulit buah yang sudah masak sebanyak 1 kg karena kaya akan senyawa flavonoid, fenolik, karbohidrat, mineral dan selulosa (Atun *et al.*, 2010). Bunga pisang yang diambil adalah bagian dalam dan diluar jantung pisang yaitu bunga jantan dan bunga betina sebanyak 1 kg, dan bractea yang digunakan adalah daun yang menutupi bunga pisang dari bagian terluar yang berwarna merah keunguan sampai bagian didalam yang berwarna merah

sebanyak 1 kg. Pelepah batang pisang, kulit buah pisang, bunga pisang dan bractea di ambil dan di iris kecil dengan ketebalan  $\pm$  2 mm, lalu dikeringkan dibawah sinar matahari, masing masing sampel yang sudah kering diblender hingga diperoleh serbuk simplisia. Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi yaitu 30 g bahan ditambah 300 ml etanol 96% lalu didiamkan selama 3 hari. Larutan disaring hingga diperoleh ekstrak dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental (Nurhaeni *et al.*, 2019).

Uji fitokimia meliputi uji alkaloid, uji flavonoid, uji tanin, uji terpenoid dan uji saponin. Setelah dilakukan uji fitokimia, setiap sampel diuji aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH (1,1 *dyphenil 2-picrylhidrazil*). Masing masing ekstrak etanol pelepah batang pisang, kulit buah pisang, bractea dan bunga pisang ditimbang sebanyak 2 mg menggunakan timbangan analitik dilarutkan dalam 2 ml metanol sehingga konsentrasi sampel menjadi 1000 ppm. Baris A dimasukkan 50 ul sampel sebanyak 1000 ppm (plate terdiri dari baris A - H masing masing berjumlah 12 sumur). Sebanyak 50 ul metanol dimasukkan pada masing masing sumur pada baris B – F. Baris B dipipet 50 ul dimasukkan

ke baris C, baris C dipipet 50 ul dimasukkan ke baris D dan dilakukan hal yang sama sampai baris F, baris F dipipet 50 ul lalu dibuang sehingga didapatkan konsentrasi 1000 ppm, 500 ppm, 250 ppm, 125 ppm, 62,5 ppm, dan 31,25 ppm. Baris G – H diisi dengan metanol 50 ul. Baris A- G ditambahkan DPPH sebanyak 80 ul dengan konsentrasi 80 ppm, kemudian di inkubasi selama 30 menit. Aktivitas penangkapan radikal diukur sebagai penurunan absorbansi DPPH dengan *microplate reader*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji fitokimia ekstrak kulit buah, pelepah batang, bunga dan bractea pisang emas (*Musa acuminata* Colla) dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa ke empat organ dari pisang emas asal Rokan hilir mengandung senyawa flavonoid, tanin, terpenoid, saponin namun tidak mengandung alkaloid. Flavonoid terdapat pada kulit buah, pelepah batang, bunga dan bractea. Tanin terdapat pada kulit buah, pelepah batang, bunga dan tidak terdapat pada bractea, sedangkan terpenoid terdapat pada kulit buah, pelepah batang, bractea, dan tidak terdapat pada bunga, dan senyawa saponin hanya terdapat pada pelepah batang dan bractea.

**Tabel 1. Uji Fitokimia dari Beberapa Organ Pisang Emas**

Senyawa Aktif	Kulit buah	Pelepah batang	Bunga	Bractea
Alkaloid	- *7.5 YR 6/8	- *7.5R4/8	- *7.5YR8.5/4	- *8YR7/6
Flavonoid	+ *7.5 YR 6/8	++ *10R 8.5/3.5	++ *7.5 YR 8.5/4	+++ *10R8.5/3.5
Tanin	++ *8R 3/4.5	+ *8R 4.5/4.5	+ *4 YR 5/9	- * 5.5YR7.5/9
Terpenoid	+++ *2.5 R 7/7	+ *4R 4/7	- *2.5 R 2.5/3	++ * 2.5 YR 6.5/4
Saponin	+ buih sedikit	-	-	+ buih sedikit

Keterangan tabel: - (tidak mengandung senyawa metabolit), + (kurang pekat), ++ (pekat), +++ (sangat pekat), \* kode Munsell color chart

Senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan pada kulit buah yaitu ditemukan empat golongan senyawa (flavonoid, tanin, terpenoid, saponin). Kulit buah memiliki kandungan terpenoid yang lebih tinggi dibanding tiga golongan senyawa

metabolit lainnya. Hal ini dapat dilihat berdasarkan kepekatan warna pada Tabel 1 bahwa kandungan terpenoidnya sangat pekat (+++), kandungan taninnya pekat (++) dan kandungan flavonoidnya kurang pekat (+).

Pelepah batang ditemukan tiga golongan senyawa (flavonoid, tanin, terpenoid). Pelepah batang memiliki kandungan senyawa flavonoid yang lebih tinggi dibanding dua golongan senyawa metabolit lainnya. Hal ini dapat dilihat berdasarkan kepekatan warna pada Tabel 1 bahwa kandungan flavonoid yang terdapat pada pelepah batang memiliki warna yang pekat (++), sementara kandungan tanin dan terpenoid kurang pekat (+).

Bractea mengandung tiga golongan senyawa (flavonoid, terpenoid, saponin). Bractea memiliki kandungan senyawa flavonoid dan terpenoid yang lebih tinggi dibanding golongan senyawa metabolit lainnya. Hal ini dapat dilihat berdasarkan kepekatan warna pada Tabel 1 bahwa kandungan flavonoid yang terdapat pada bractea memiliki warna yang sangat pekat

(+++). dan terpenoid memiliki warna yang pekat (++)).

Golongan senyawa metabolit yang paling sedikit ditemukan pada bunga (flavonoid, tanin). Kandungan senyawa flavonoid pada bunga lebih tinggi dengan warnanya yang pekat (++) dan senyawa tanin paling rendah dengan warnanya yang kurang pekat (+).

Hasil pengujian aktivitas antioksidan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 2 menunjukkan bahwa ke empat organ yang diuji memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah, dengan kisaran  $IC_{50}$  tergolong sangat lemah  $> 200$  ppm. Berdasarkan nilai  $IC_{50}$  pada ke empat organ, aktivitas antioksidan yang paling tinggi adalah bractea dengan nilai  $IC_{50}$  225,98 ppm dan yang paling rendah pada bunga dengan nilai  $IC_{50}$  lebih dari 1000 ppm.

**Tabel 2. Hasil Analisis Antioksidan Beberapa Organ Pisang Emas Dengan Metode DPPH**

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Ln konsentrasi	% inhibisi	$IC_{50}$ (ppm)
Kulit buah	1000	6,908	64,60	662,66
	500	6,215	49,90	
	250	5,521	21,17	
	125	4,828	6,57	
	62,5	4,135	3,48	
	31,25	3,442	2,51	
Pelepah batang	1000	6,908	58,53	556,53
	500	6,215	53,71	
	250	5,521	41,65	
	125	4,828	8,38	
	62,5	4,135	3,47	
	31,25	3,442	2,31	
Bunga	1000	6,908	48,90	1691,46
	500	6,215	29,85	
	250	5,521	24,83	
	125	4,828	16,96	
	62,5	4,135	11,84	
	31,25	3,442	1,99	
Bractea	1000	6,908	66,63	225,98
	500	6,215	62,38	
	250	5,521	61,15	
	125	4,828	42,06	
	62,5	4,135	31,37	
	31,25	3,442	13,42	

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa semua organ pisang emas menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat lemah. Padahal saat dilakukan hasil uji fitokimia semua organ pisang emas memiliki kandungan metabolit sekunder yang baik. Hal ini dapat

dilihat pada Tabel 1. bahwa kulit buah memiliki kandungan terpenoid yang tinggi, pelepah batang juga menunjukkan kandungan flavonoid yang lebih tinggi, pada bunga memiliki kandungan flavonoid yang tinggi, begitu juga dengan bractea yang memiliki kandungan

favonoid yang lebih tinggi. Namun ternyata ke empat organ menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat lemah. Proses pengeringan sampel yang dilakukan dibawah sinar matahari dapat mengakibatkan rusaknya senyawa zat aktif yang terdapat pada organ pisang emas sehingga aktivitas antioksidan yang dihasilkan menjadi sangat lemah.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Bernard *et al.*, (2014) bahwa proses pengeringan dengan sinar matahari dapat mendegradasi total flavonoid, yang mengakibatkan menurunnya zat aktif pada suatu sampel sehingga aktivitas antioksidan yang dihasilkan juga menurun. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian Dewi *et al.*, (2022) bahwa pengeringan sampel dengan waktu yang lama dan suhu yang tinggi dapat mengakibatkan menurunnya zat aktif yang disebabkan oleh proses oksidasi enzimatis sehingga kandungan senyawa metabolit pada sampel berkurang.

Metode ekstraksi juga dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Hal ini berdasarkan penelitian Rifkowitz *et al.*, (2016) bahwa buah cengkodok yang diekstraksi secara basah memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar (95,22 ppm) dibandingkan dengan cara kering yaitu 90,55 ppm. Hal ini sesuai dengan penelitian Ghozali & Utami (2017) pada bractea pisang kepok yang diekstraksi dengan cara kering memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah yaitu 439,12 ppm. Penelitian Abdul *et al.*, (2022) juga menyatakan bahwa bractea yang diekstraksi secara kering tanpa terkena matahari secara langsung memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah pada bractea pisang angka (276,54 ppm), bractea pisang ambon (136,04 ppm), dan bractea pisang tanduk (111,22 ppm). Penelitian Yulis & Sari (2020) juga mengungkapkan bahwa kulit buah pisang kepok yang diekstraksi secara kering memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah yaitu 479,77 ppm. Penelitian oleh Alhabsy *et al.*, (2014) yang melakukan ekstraksi secara basah pada kulit buah pisang goroho menunjukkan aktivitas penangkal radikal bebas yang paling tinggi yaitu 75,71%. Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa proses pengeringan dan metode ekstraksi mempengaruhi rendahnya aktivitas antioksidan pada cara kering dan basah.

Kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada ke empat organ pisang emas masih berpotensi untuk dijadikan aktivitas biologis seperti antikanker, antiinflamasi, antibakteri, antifungal, antiplasmodial, dan berbagai aktivitas lainnya. Hal ini disebabkan karena senyawa metabolit pada ke empat organ pisang memiliki kadar yang cukup tinggi. Kandungan senyawa metabolit sekunder pada sampel dapat dijadikan sebagai obat untuk mengobati berbagai penyakit seperti penyakit kulit/luka/memar, gangguan pernapasan, diabetes, iritasi, dan mengobati diare. Hal ini sesuai dengan pernyataan Melati *et al.*, (2022) bahwa kandungan flavonoid, saponin, dan tanin yang terdapat pada pelepah batang pisang susu dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri, obat penyakit kencing panas, menyuburkan rambut, menyembuhkan luka, radang ginjal dan antiinflamasi

## KESIMPULAN

Ke empat organ pada pisang emas mengandung flavonoid, sementara tanin terdapat pada tiga organ yaitu kulit buah, pelepah batang, dan bunga. Terpenoid terdapat pada ke tiga organ pisang emas yaitu kulit buah, pelepah batang, bractea, dan saponin hanya terdapat pada dua organ yaitu kulit buah dan bractea. Ke empat organ menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat lemah pada tanaman pisang emas. Aktivitas antioksidan yang paling tinggi adalah bractea dan aktivitas antioksidan yang paling rendah adalah bunga.

Saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai pengaruh beberapa metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan dan juga perlu dilakukan uji aktivitas biologisnya, seperti antimikroba dan antikanker.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Secara khusus peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada ibu Siti Fatonah yang telah memberi motivasi, semangat, bimbingan dan arahan dalam membantu penyelesaian penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Abdul, A., Jannah, R., & Qonitah, F. (2022). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol jantung pisang angka, ambon, dan tanduk (*Musa paradisiaca* sp.) menggunakan metode dpph (1,1-difenil-

- 2-pikrilhidrazil). *Duta Pharma Journal* 2(2): 89–101.  
<https://doi.org/10.47701/djp.v2i2.2433>
- Abdel-Daim, M. M., El-Tawil, O. S., Bungau, S. G., & Atanasov, A. G. (2019). Applications of antioxidants in metabolic disorders and degenerative diseases: Mechanistic approach. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2019.
- Alhabsyi, D. F., Suryanto, E., & Wewengkang, D. S. (2014). Aktivitas antioksidan dan tabir surya pada ekstrak kulit buah pisang goroho (*Musa Acuminata* L.). *Pharmacon* 3(2):107–114.  
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pharmacon/article/view/4782>
- Asih, I. A. R. A., Rita, W. S., Ananta, I. G. B. T., & Sri Wahyuni, N. K. D. M. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Pisang (*Musa* sp.) Terhadap *Escherichiacoli* dan *Staphylococcus aureus* Serta Identifikasi Golongan Senyawa Aktifnya. *Cakra Kimia*, 6(1), 56–63.
- Atun, S., Arianingrum, R., Handayani, S., Rudyansah, R., & Garson, M. (2010). Identification and Antioxidant Activity Test Of Some Compounds From Methanol Extract Peel Of Banana (*Musa paradisiaca* Linn.). *Indonesian Journal of Chemistry* 7(1),83–87.  
<https://doi.org/10.22146/ijc.21718>
- Bernard, D., Kwabena, A.I., Osei, O.D., Daniel, G.A., Elom, S.A., Sandra, A. (2014). The effect of Different Drying Methods On The Phytochemicals And Radical Scavenging Activity Of Ceylon Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) plant parts. *European Journal of Medicinal Plants* 4(11),1324-1335. DOI:10.9734/EJMP/2014/11990.
- Bhatt, I. D., Rawat, S., & Rawal, R. S. (2012). Antioxidants in medicinal plants. In *Biotechnology for Medicinal Plants: Micropropagation and Improvement* (pp. 295-326). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Chiang, S. H., Yang, K. M., Lai, Y. C., & Chen, C. W. (2021). Evaluation Of The In Vitro Biological Activities Of Banana Flower and Bract Extracts and Their Bioactive Compounds. *International Journal of Food Properties* 24(1),1–16.  
<https://doi.org/10.1080/10942912.2020.1856134>
- Ghozaly, M. R., & Utami, Y. N. (2017). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol jantung pisang kepok (*Musa balbisiana* BBB ) dengan metode DPPH ( 1 , 1-difenil-2-pikrilhidrazil ). *Sainstech Farma* 10(2):12–16.
- Hidayati, D. N., Arifin, I., Antika, Y., Firdaus, A., & Ardian, N. K. (2018). Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Jantung Pisang Mas (*Musa acuminata* Colla) Menggunakan Metode DPPH. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 14(1), 75–85.
- Ida Ayu Raka Astiti Asih. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Pisang (*Musa* Sp.) Terhadap *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus* Serta Identifikasi Golongan Senyawa Aktifnya. *Cakra Kimia* 6:56–63.
- Kartika Dewi, B., Kencana Putra, I. N., & Ari Yusasrini, N. L. (2022). Pengaruh Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Sifat Sensori Teh Herbal Bubuk Daun Pohpohan (*Pilea trinervia* W.) *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)* 11(1),1.  
<https://doi.org/10.24843/itepa.2022.v11.i01.p01>
- Kaur, C., & Kapoor, H. C. (2001). Antioxidants in fruits and vegetables—the millennium’s health. *International journal of food science & technology*, 36(7), 703-725.
- Melati, M., Wirasti, W., Nizmah, N., & Slamet, S. (2022). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Pelepah Pisang Susu Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Punggung Kelinci. *Jurnal Ilmiah Kesehatan* 15(2),86–92.  
<https://doi.org/10.48144/jiks.v15i2.1126>
- Nurhaeni, F., Yuliana, P., & Fitriyanti, A. (2019). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Pelepah Batang Dan Bunga Pisang Kepok (*Musa acuminata*, L.). *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika* 4(1),29–36.
- Ramlah, Dewantara, V. H., & Riefani, M. K. (2017). The Variety Of Bananas Traded In The Floating Market. Banjarmasin. Prosiding Seminar Nasional Lahan Basah 105–108.

- Rifkowitz, E. E. R. (2016). Pengaruh ekstraksi cara basah dan cara kering terhadap aktivitas antioksidan ekstrak cengkodok (*Melastoma Malabathricum L.*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 5(1). <https://doi.org/10.17728/jatp.v5i1.33>
- Rosida, D. A. R. (2001). Penentuan Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Fenol Total Pada Ekstrak Kulit Buah Pisang (*Musa acuminata Colla*). Prosiding Seminar Nasional Current Challenges in Drug Use and Development Tantangan, 26–33.
- Sari, D. N. R., & Susilo, D. K. (2017). Analisis Fitokimia Ekstrak Kulit Pisang Agung Semeru dan Mas Kirana. *Journal Biologi dan Pembelajaran Biologi* 2(2),64–75.
- Sati, S. C., Nitin, S., Rawat, U., & Sati, O. P. (2010). Medicinal plants as a source of antioxidants. *Research Journal of phytochemistry*, 4(4), 213-224
- Sharifi-Rad, J., Sharifi-Rad, M., Salehi, B., Iriti, M., Roointan, A., Mnayer, D., Soltani-Nejad, A., & Afshari, A. (2018). In Vitro and In Vivo Assessment Of Free Radical Scavenging and Antioxidant Activities Of Veronica Persica Poir. *Cellular and Molecular Biology* 64(8),57–64.
- <https://doi.org/10.14715/cmb/2018.64.8.9>
- Sumathy, V., Lachumy, S. J., Zakaria, Z., & Sasidharan, S. (2011). In vitro bioactivity and phytochemical screening of *Musa acuminata* flower. *Pharmacologyonline*, 2, 118-127.
- Wattanapitayakul, S. K., Chularojmontri, L., Herunsalee, A., Charuchongkolwongse, S., Niumsukul, S., & Bauer, J. A. (2005). Screening of antioxidants from medicinal plants for cardioprotective effect against doxorubicin toxicity. *Basic & clinical pharmacology & toxicology*, 96(1), 80-87.
- Xu, D. P., Li, Y., Meng, X., Zhou, T., Zhou, Y., Zheng, J., ... & Li, H. B. (2017). Natural antioxidants in foods and medicinal plants: Extraction, assessment and resources. *International journal of molecular sciences*, 18(1), 96.
- Yulis, P. A. R., & Sari, Y. (2020). Aktivitas Antioksidan Kulit Pisang Muli (*Musa Acuminata Linn*) Dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*). *Al-Kimia* 10(2),189–200. <https://doi.org/10.24252/al-kimiav8i2.15543>