

## AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK KULIT PISANG KEPOK, PISANG MAS DAN PISANG NANGKA MENGGUNAKAN METODE DPPH

Azimatur Rahmi, Nadya Hardi, Linda Hevira \*

Program Studi Farmasi Universitas Mohammad Natsir Bukittinggi

\*Email: [lindahevira@gmail.com](mailto:lindahevira@gmail.com)

### INTISARI

Pisang adalah salah satu tanaman yang cukup banyak terdapat di Indonesia. Kulit pisang mengandung senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi antioksidan dari tiga jenis kulit pisang yaitu kulit pisang kepok, kulit pisang mas, dan kulit pisang nangka. Serbuk simplisia kulit pisang diekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstrak kulit pisang kemudian dilakukan penapisan fitokimia untuk senyawa flavonoid, tanin, alkaloid, steroid, dan terpenoid. Pengujian aktivitas antioksidan secara kualitatif menggunakan kromatografi lapis tipis dan secara kuantitatif dengan pereaksi 0,2 N DPPH menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga kulit pisang yang diuji memiliki aktivitas antioksidan dan diklasifikasikan sebagai aktif. Nilai  $IC_{50}$  ekstrak etanol kulit pisang kepok, kulit pisang mas, dan kulit pisang nangka berturut-turut adalah 9,702 ppm, 13,322 ppm dan 10,747 ppm. Nilai  $IC_{50}$  asam askorbat yang digunakan sebagai pembanding sebesar 9,613 ppm. Ekstrak kulit pisang kepok memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi dibandingkan ekstrak kulit pisang mas dan kulit pisang nangka.

**Kata kunci:** antioksidan, DPPH, kulit pisang kepok, kulit pisang mas, kulit pisang nangka

### ABSTRACT

Banana is one of the most common crops in Indonesia. Banana peel contains phenolic antioxidant compounds. This study used extraction, DPPH, and spectrophotometry to determine the potential antioxidant activity of three types of banana peels, namely kepok banana peel, trout banana peel, and jackfruit banana peel. Banana peel simplisia powder was extracted by maceration using 96% ethanol as solvent. The resulting banana peel extract was then phytochemical screening for flavonoid compounds, tannins, alkaloids, steroids, and terpenoids. This antioxidant activity test used a qualitative method using TLC and quantitative method with reagent of 0.2 N DPPH by UV-Vis spectrophotometry. The results showed that the three banana peels tested had antioxidant activity and it is classified as active. The  $IC_{50}$  values for the ethanolic extracts of kepok banana peel, trout banana peel, and jackfruit banana peel were 9,702 ppm, 13,322 ppm and 10,747 ppm respectively. Ascorbic acid as a comparison obtained an  $IC_{50}$  value of 9,613 ppm. From the data obtained, kepok banana peel extract has the highest antioxidant than extract of trout banana peel, and jackfruit banana peel.

**Keywords:** antioxidant, DPPH, jackfruit banana peel, kepok banana peel, trout banana peel

Nama : Linda Hevira  
Institusi : Universitas Mohammad Natsir  
Alamat institusi : Bukittinggi  
E-mail : [lindahevira@gmail.com](mailto:lindahevira@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Antioksidan adalah senyawa dengan komposisi kimia yang dalam jumlah tertentu dapat mengurangi atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi. Kandungan senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan tidak hanya terdapat pada daun dan buah tanaman, tetapi juga pada kulit buah yang sering terbuang (Hevira dkk., 2020). Pemanfaatan limbah pertanian saat ini sedang gencar digalakkan oleh pemerintah, selain kemampuannya untuk mengurangi polusi (Hevira dkk., 2021; Atmani dkk., 2018; Hevira dkk., 2020) juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan serta kosmetika (Nuriasih dkk., 2019).

Ada dua jenis antioksidan yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetis seperti BHT (butilhidroksitoluena) dan BHA (butilhidroksianisol). Keduanya sangat efektif dalam menekan oksidasi minyak lemak, tetapi penggunaan BHA dan BHT yang merupakan senyawa sintetis, efek sampingnya menjadi perhatian, sehingga para ahli mencari alternatif antioksidan alami yang berasal dari bahan nabati (Hermiati dkk., 2013).

Pisang (*Musa*, sp) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang melimpah di Indonesia, namun pemanfaatan limbah kulit buahnya belum optimal. Pemanfaatan limbah kulit pisang di industri belum meluas dan selama ini yang dimanfaatkan adalah buahnya. Ekstrak kulit pisang dapat meredakan depresi dan melindungi retina. Kulit pisang kaya akan serotonin yang sangat penting untuk menyeimbangkan suasana hati (Fatchurohmah dan Meliala, 2017). Berdasarkan penelitian Saputri dkk. (2020) yang menguji aktivitas antioksidan ekstrak air kulit pisang kepok (*Musa acuminata x musa balbisiana* (ABB cv)) dengan metode ABTS (2,2 azinobis (3-etilbenzolin)-6-asam sulfonat) pada berbagai tingkat kematangan diperoleh hasil bahwa kulit pisang mentah paling efektif dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 60,50 ppm, sedangkan kulit pisang matang sebesar 95,85 ppm. Ekstrak metanol kulit buah pisang raja (*Musa paradisiaca* Sapiantum) mengandung senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Pane, 2013). Penelitian ini melakukan penentuan aktivitas antioksidan dari kulit pisang kepok, kulit pisang mas dan kulit pisang nangka menggunakan metode DPPH untuk mengetahui kulit pisang yang memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah reagen *1,1-diphenyl-2-picryl hidrazyl* (DPPH) p.a, etanol 96%, aquadest, *n*-heksan, etil asetat, vitamin C (ACS, ISO Merck), serbuk logam Mg,  $HCl_{(p)}$ ,  $FeCl_3$ , asam asetat anhidrat,  $H_2SO_{4(p)}$ , pereaksi mayer, kulit pisang mas, kulit pisang kepok, dan kulit pisang nangka. Alat yang digunakan adalah spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu serial No. A116355 corp 81034), rotary evaporator (Dlab), timbangan analitik (KERN ABJ-NM/A135-N), oven (Mommert), camber, plat KLT Silica Gel 60 F254 (Merck), lampu UV 366 nm, corong pisah dan peralatan gelas (Iwaki) lainnya.

### Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Pisang

Simplisia kulit pisang sebanyak 300 g dimaserasi menggunakan pelarut etanol sebanyak 1 liter sehingga simplisia terendam di dalam wadah maserasi dan kemudian diaduk. Wadah ditutup dan dibiarkan 3 hari sambil diaduk setiap 24 jam. Hasil maserasi kemudian disaring hingga diperoleh filtrat. Ekstrak kental didapatkan setelah filtrat diuapkan menggunakan *rotary evaporator*.

## **Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Pisang**

### **Uji flavonoid**

Sebanyak 1 ml ekstrak ditambah magnesium secukupnya dan 10 tetes asam klorida (HCl) pekat dalam tabung reaksi. Jika terbentuk warna merah bata menunjukkan positif flavonoid (Lantah dkk., 2017)

### **Uji tanin**

Sebanyak 1 ml ekstrak ditambahkan 1-2 tetes  $\text{FeCl}_3$  1% dalam tabung reaksi. Jika terjadi perubahan warna hijau kehitaman menandakan adanya tanin dalam ekstrak kulit pisang (Lantah dkk., 2017).

### **Uji saponin**

Ekstrak sampel sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan aquades hingga seluruh sampel terendam. Kemudian dididihkan 2-3 menit, dan didinginkan, setelah itu dikocok kuat-kuat. Terbentuknya buih yang stabil menandakan positif adanya saponin (Lantah dkk., 2017).

### **Uji steroid dan terpenoid**

Sampel sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2 tetes asam asetat anhidrat dan 2 tetes asam sulfat pekat. Adanya steroid ditandai dengan munculnya warna biru atau hijau, dan warna merah atau ungu menandakan adanya terpenoid (Lantah dkk., 2017).

### **Uji Aktivitas Antioksidan secara KLT**

Tujuan dari uji pendahuluan secara kualitatif adalah untuk menentukan apakah terdapat senyawa aktif dalam ekstrak yang mempunyai aktivitas antioksidan. Kemampuan sebagai antioksidan ditunjukkan dengan peredaman radikal bebas (DPPH). Plat KLT dipanaskan selama 10 menit menggunakan oven dengan suhu  $105^\circ\text{C}$ . Silika gel  $F_{60}$  dengan luas  $2 \times 10$  cm digunakan sebagai fase diam, dengan jarak elusi 9 cm. Fase gerak yang digunakan berupa butanol : asam asetat : air dengan perbandingan 6:2:2 (Ridho dkk., 2014). Di atas lempeng silika gel 60 F254 ditotolkan ketiga ekstrak etanol kulit pisang menggunakan pipa kapiler, lalu dielusi dengan fase gerak tadi. Noda yang muncul diamati dengan sinar tampak, lampu UV 366 nm, dan pereaksi DPPH 0,2N. Hasil dari kromatogram dicek setelah 30 menit. Adanya aktivitas antioksidan pada sampel mengakibatkan perubahan warna larutan DPPH dalam metanol yang semula berwarna ungu pekat menjadi kuning, karena tereduksi menjadi DPPH (Prayoga dan Rahmawati, 2019).

### **Uji Aktivitas Antioksidan secara Spektrofotometri**

Penetapan  $\text{IC}_{50}$  dari ekstrak etanol kulit pisang (sampel) dan vitamin C (standar) dilakukan dengan metode penghambatan radikal bebas menggunakan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) secara spektrofotometri UV-Vis (Hasanah dkk., 2017).

### **Pembuatan larutan DPPH**

Dalam labu 100 ml, DPPH sebanyak 10 mg dilarutkan dengan penambahan etanol 96% sampai tanda batas. Kemudian 35 ml dari larutan tersebut ditambahkan etanol 96% sampai tanda batas pada labu 100 ml, sehingga didapatkan larutan DPPH dengan konsentrasi 35 bpj.

### **Penetapan panjang gelombang maksimum DPPH**

Larutan DPPH 35 bpj, sebanyak 3,8 ml ditambah 0,2 ml etanol 96% dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian selama 30 menit didiamkan di tempat yang gelap. Panjang gelombang maksimum ditentukan dengan melihat absorbansi maksimum larutan pada spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-600 nm.

### **Pengukuran aktivitas antioksidan vitamin C**

Perlakuan dilakukan di tempat gelap dengan panjang gelombang maksimum. Larutan stok dengan konsentrasi 100 ppm dibuat dengan menimbang 10 mg vitamin C dan dilarutkan dengan etanol 96% dalam labu ukur 100 ml. Kemudian dibuat variasi konsentrasi dari konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 bpj dalam labu ukur 10 ml. Setelah itu diambil 0,2 ml dari masing-masing konsentrasi dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 3,8 ml DPPH, didiamkan 30 menit kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum.

### Pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak kulit pisang

Sebanyak 10 mg ekstrak etanol kulit pisang dilarutkan dengan etanol 100 ml, sehingga diperoleh larutan stok dengan konsentrasi 100 bpj. Dari larutan stok tersebut dibuat larutan uji dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 bpj dalam labu ukur 10 ml. Dari masing-masing larutan uji diambil 0,2 ml ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 3,8 ml larutan DPPH. Setelah didiamkan selama 30 menit dalam tempat gelap diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum.

### Pengukuran blanko

Larutan blanko dibuat dengan cara mengambil 0,2 ml etanol dan ditambahkan 3,8 mL larutan DPPH kemudian campuran dibiarkan selama 30 menit.

### Analisa Data

Aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan nilai persen penghambatan oksidasi DPPH yang dihitung berdasarkan data serapan sampel dan blanko sebagaimana rumus berikut (Raudhotul dkk., 2018):

$$\% \text{ penghambatan} = \frac{\text{serapan blanko} - \text{serapan sampel}}{\text{serapan blanko}} \times 100 \%$$

Parameter aktivitas antioksidan dinyatakan dengan nilai  $IC_{50}$  (*Inhibition Concentration 50%*) yang didefinisikan sebagai konsentrasi senyawa antioksidan yang menyebabkan hilangnya 50% aktivitas DPPH. Nilai  $IC_{50}$  diperoleh dari persamaan grafik regresi linier antara konsentrasi dan persen penghambatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penapisan fitokimia dari ketiga jenis kulit pisang dapat dilihat pada Tabel I. Ketiga jenis kulit pisang positif mengandung flavonoid, tanin, dan terpenoid. Struktur senyawa flavonoid dan terpenoid mempunyai gugus hidroksil yang dapat mendonorkan atom hidrogennya kepada radikal bebas, sehingga senyawa flavonoid dan terpenoid berpotensi sebagai antioksidan.

**Tabel I. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol kulit pisang**

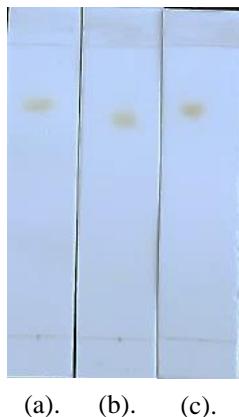
Golongan senyawa	Pisang kepok	Pisang mas	Pisang nangka
Flavonoid	+	+	+
Tanin	+	+	+
Saponin	-	-	-
Steroid	-	-	-
Terpenoid	+	+	+

Flavonoid merupakan senyawa pereduksi yang dapat menghambat banyak reaksi oksidasi. Kemampuan flavonoid sebagai antioksidan karena mampu mentransfer sebuah elektron kepada senyawa radikal bebas.  $R\bullet$  merupakan senyawa radikal bebas,  $F1-OH$  merupakan senyawa flavonoid, sedangkan  $F1-OH\bullet$  merupakan radikal bebas oleh senyawa flavonoid (Panche dkk., 2016; Banjarnahor dan Artanti, 2014). Komposisi secara umum kulit pisang didominasi oleh karbohidrat, kemudian serat, lemak protein dan asam lemak, disamping kadar abu dan kelembaban (Ibiyinka dkk., 2021; Abou-arab dan Abu-salem, 2017). Sementara kandungan mineralnya terdiri dari Na, K, Mg, Ca, P, Mn, Zn dan Fe (Hassan dkk., 2018).

### Aktivitas Antioksidan secara Kualitatif dengan KLT

Kromatogram hasil pengujian KLT umumnya merupakan bercak yang tidak berwarna dan dapat diukur secara kimia maupun fisika. Pengamatan bercak kromatogram secara fisik dilakukan menggunakan sinar UV 365 nm. Bintik-bintik fluoresen kromatogram dihasilkan pada latar belakang gelap, sehingga bintik-bintik tersebut dapat dikonfirmasi secara visual. Gambar 1 menunjukkan hasil uji KLT untuk pisang kepok, pisang mas, dan pisang nangka. Pengamatan kromatogram secara kimia adalah dengan menggunakan pereaksi DPPH untuk mendeteksi adanya aktivitas antioksidan sebagai uji pendahuluan. Pada gambar 1 senyawa yang diduga memiliki aktivitas antioksidan memiliki nilai  $R_f$  0,83 untuk pisang kepok,  $R_f$  0,76 untuk pisang mas, dan  $R_f$

0,77 untuk pisang nangka. Pada ketiga sampel ekstrak kulit pisang tersebut menunjukkan hasil positif setelah disemprot dengan larutan DPPH 0,2 N. Terbentuknya bercak kuning setelah penyemprotan DPPH 0,2 N disebabkan oleh adanya senyawa dari ekstrak etanol kulit pisang yang dapat mendonorkan atom hidrogen, sehingga mengakibatkan molekul DPPH tereduksi yang diikuti dengan perubahan warna ungu dari larutan DPPH menjadi kuning (Ridho dkk., 2014; Raudhotul dkk., 2018).



**Gambar 1. Kromatogram uji kualitatif aktivitas antioksidan (a) pisang kepok, (b) pisang mas, (c) pisang nangka.**

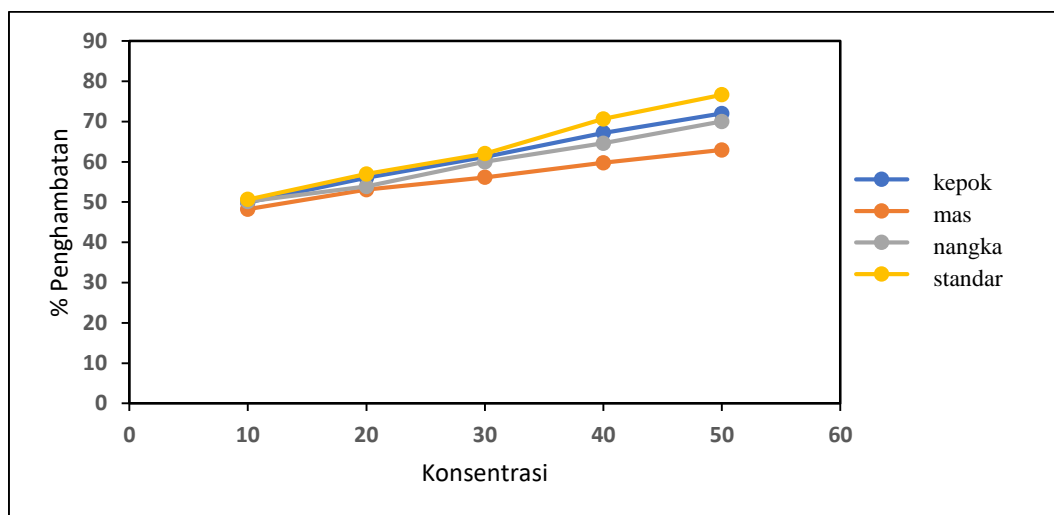
#### Aktivitas Antioksidan secara Kuantitatif

Tabel II menunjukkan hasil pengukuran antioksidan pada ketiga jenis kulit pisang dan vitamin C sebagai standar berdasarkan hambatan yang diberikan pada radikal DPPH.

**Tabel II. Persen penghambatan radikal bebas sampel ekstrak kulit pisang dan vitamin C**

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Blanko	Rerata Absorbansi Sampel	% Penghambatan
Pisang kepok	10	0.850	0.426	49.882
	20		0.374	56.000
	30		0.33	61.176
	40		0.279	67.176
	50		0.238	72.000
Pisang mas	10	0.850	0.44	48.235
	20		0.399	53.059
	30		0.373	56.118
	40		0.342	59.765
	50		0.315	62.941
Pisang nangka	10	0.850	0,424	50.118
	20		0,392	53.82
	30		0,340	60.000
	40		0,301	64.588
	50		0,255	70.000
Vitamin C	10	0,985	0.486	50.660
	20		0.424	56.954
	30		0.374	62.030
	40		0.289	70.660
	50		0.230	76.650

Metode spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk mengukur nilai aktivitas hambatan terhadap radikal bebas DPPH. Interaksi senyawa antioksidan dengan DPPH baik secara transfer elektron atau radikal hidrogen pada DPPH akan menetralkan karakter radikal bebas DPPH merupakan prinsip dari metode ini. Jika semua elektron pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan maka warna larutan menjadi kuning terang. Jika konsentrasi larutan meningkat maka absorbansi akan menurun dan aktivitas antioksidan juga meningkat. Hal ini ditandai dengan semakin pudar warna DPPH dan semakin besar nilai persen penghambatan. Nilai  $IC_{50}$  diperoleh dari persamaan regresi linier antara konsentrasi larutan (x) dan persen penghambatan (y) dengan substitusi nilai  $y=50$ . Grafik regresi linier dari ketiga sampel ekstrak kulit pisang dan vitamin C dapat dilihat pada Gambar 2 dan nilai  $IC_{50}$  dari masing-masing sampel terdapat pada tabel III.



**Gambar 2. Grafik regresi linier aktivitas antioksidan menggunakan DPPH secara spektrofotometri UV-Vis.**

Nilai  $IC_{50}$  semakin kecil maka semakin besar aktivitas antioksidannya. Nilai  $IC_{50}$  paling kecil adalah ekstrak kulit pisang kepok sebesar 9.702 bpj. Sementara untuk baku standar vitamin C didapatkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 9.613 bpj (antioksidan kuat). Vitamin C digunakan sebagai kontrol positif dari penelitian ini. Vitamin C adalah antioksidan yang larut dalam air (Winarsi, 2007). Penggunaan kontrol positif pada pengujian aktivitas antioksidan ini adalah untuk melihat seberapa kuat antioksidan pada ekstrak etanol kulit pisang jika dibandingkan dengan vitamin C. Jika nilai  $IC_{50}$  sampel sama atau mendekati nilai  $IC_{50}$  sebagai kontrol positif, maka kulit pisang merupakan salah satu alternatif antioksidan yang kuat.

**Tabel III. Nilai  $IC_{50}$  ekstrak kulit pisang dan vitamin C**

Sampel	Persamaan regresi linier	Nilai $IC_{50}$ (bpj)
Ekstrak kulit pisang kepok	$y = 0,6606x + 5,934$	9.702
Ekstrak kulit pisang mas	$y = 0,4307x + 9,545$	13.322
Ekstrak kulit pisang nangka	$y = 0,582x + 6,688$	10.747
Vitamin C	$y = 0,6569x + 6,733$	9.613

## KESIMPULAN

Ekstrak etanol kulit pisang kepok, pisang mas, dan pisang nangka positif mengandung flavanoid, tanin dan terpenoid. Ketiga sampel ekstrak memiliki aktivitas antioksidan secara kualitatif dan kuantitatif. Aktivitas antioksidan ekstrak kulit pisang kepok setara dengan vitamin C sehingga dapat direkomendasikan sebagai alternatif antioksidan dan dimanfaatkan di bidang farmasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abou-arab, A. A., dan Abu-salem, F. M. (2017). Nutritional and Antinutritional composition of banana peels. *International Journal of Nutrition and Food Engineering*, 11(12), 845–852.
- Atmani, R., Talbi, M., dan Amardo, N., 2018, Adsorption of methylene blue in solution on activated carbon based of banana peels residue. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 9(10), 617–622.
- Banjarnahor, S. D. S., dan Artanti, N. (2014). Antioxidant properties of flavonoids. *Medical Journal of Indonesia*, 23(4), 239–244.
- Fatchurohmah, W. dan Meliala, A., 2017, Pengaruh pemberian ekstrak kulit pisang kepok kuning (*Musa balbisiana*) terhadap asupan makan dan berat. *Scripta Biologica*, 4(3), 193–196.
- Hasanah, M., Maharani, B., dan Munarsih, E. (2017). Daya Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Kopi Robusta (*Coffea Robusta*) Terhadap Pereaksi DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 4(2), 42.
- Hassan, H. F., Hassan, U. F., Usher, O. A., Ibrahim, A. B., dan Tabe, N. N. (2018). Exploring the Potentials of Banana (*Musa Sapietum*) Peels in Feed Formulation. *International Journal of Advanced Research in Chemical Science*, 5(5), 10–14.
- Hermiati, Naomi Y M, dan Mersi S. (2013). Ekstrak Daun Sirih Hijau Dan Merah Sebagai Antioksidan Pada Minyak Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(1), 37–43.
- Hevira, L., Rahmi, A., Zein, R., Zilfa, Z., dan Rahmayeni, R., 2020, The fast and of low-cost-adsorbent to the removal of cationic and anionic dye using chicken eggshell with its membrane, *Mediterranean Journal of Chemistry*, 10(3), 294.
- Hevira, L., Zilfa, Rahmayeni, Ighalo, J. O., Aziz, H., dan Zein, R., 2021, Terminalia catappa shell as low-cost biosorbent for the removal of methylene blue from aqueous solutions. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 97, 188–199.
- Hevira, L., Zilfa, Rahmayeni, Ighalo, J. O., dan Zein, R., 2020, Biosorption of indigo carmine from aqueous solution by Terminalia Catappa shell. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 8(5), 104290.
- Ibiyinka, O., Akinwumi Oluwafemi, A., Adebayo O, O., dan Olugbenga Kayode, P. (2021). Comparative study of chemical composition and evaluation of the In-Vitro antioxidant capacity of unripe and ripe banana species (*Musa Sapietum*) biowastes. *International Journal of Agricultural Science and Food Technology*, 7, 061–066.
- Lantah, P. L., Montolalu, L. A., dan Reo, A. R., 2017, Kandungan Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumpun Laut *Kappaphycus Alvarezii*. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(3), 73.
- Nuriasih, P. D., Putra, I. K. K. A. G., Asih, N. K. T., & Pratiwi, L. P. K., 2019, Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Masker Kecantikan Organik. *Jurnal Bakti Saraswati*, 08(02), 150–154.
- Panche, A. N., Diwan, A. D., dan Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: An overview. *Journal of Nutritional Science*, 5.
- Pane, E. R. (2013). Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca Sapietum*). *Jurnal Kimia VALENSI*, 3(2), 75–80.
- Raudhotul, S., Ifaya, M., Pusmarani, J., dan Nurhikma, E. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca sapietum*) Dengan Metode DPPH (2, 2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 4(1), 1–6.

- 
- Ridho, E. Al, Sari, R., dan Wahdaningsih, S. (2014). Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol buah lakum dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 1(1), 1–13.
- Saputri, A. P., Augustina, I., dan Fatmaria. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Kulit Pisang Kepok ( *Musa acuminata* x *Musa balbisiana* ( ABB cv ) ) dengan Metode ABTS ( 2, 2 azinobis ( 3-etilbenzotiazolin ) -6-asam sulfonat ) pada Berbagai Tingkat Kematangan. *Jurnal Kedokteran*, 8(1), 973–980.
- Winarsi, H. (2007). Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. *Journal of Medicinal Plants Research*.