

## DAFTAR PUSTAKA

1. Singh B, Singh JP, Kaur A, Singh N. Bioactive Compounds In Banana and Their Associated Health Benefits - A Review. *Food Chem* [Internet]. 2016;206:1–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.03.033>
2. Badan Pusat Statistik Indonesia. 2020. p. 6.
3. Arifki HH, Barliana MI. Karakteristik dan Manfaat Tumbuhan Pisang Di Indonesia : Review Artikel. *J Farmaka*. 2018;16(3):196–203.
4. Rifiantara A. Keragaman Jenis Pisang (*Musa spp.*) di Jawa Barat Berdasarkan Dominansi Penyebaran dan Karakter Agro-Morfologi. skripsi Progr Stud Agroteknologi Fak Pertan Univ Padjadjaran, Bandung. 2013;
5. Padam BS, Tin HS, Chye FY, Abdullah MI. Banana by-products: an under-utilized renewable food biomass with great potential. *J Food Sci Technol*. 2014;51(12):3527–45.
6. Vu HT, Scarlett CJ, Vuong Q V. Phenolic compounds within banana peel and their potential uses: A review. *J Funct Foods* [Internet]. 2018;40:238–48. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2017.11.006>
7. Nuraini DN. *Aneka Daun Berkhasiat Obat*. Yogyakarta: Gava Media; 2014. 258hlm p.
8. Rebello LPG, Ramos AM, Pertuzatti PB, Barcia MT, Castillo-Muñoz N, Hermosín-Gutiérrez I. Flour Of Banana (*Musa AAA*) Peel As a Source Of Antioxidant Phenolic Compounds. *Food Res Int* [Internet]. 2014;55:397–403. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2013.11.039>
9. Vu HT, Scarlett CJ, Vuong Q V. Changes of phytochemicals and antioxidant capacity of banana peel during the ripening process; with and without ethylene treatment. *Sci Hortic (Amsterdam)* [Internet]. 2019;253:255–62. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.04.043>
10. Saraswati FNUR. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Limbah Kulit Pisang Kepok Kuning (*Musa balbisiana*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Propionibacterium acne*). Skripsi, Progr Stud Farm Fak Kedokt dan Ilmu Kesehat UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 2015;
11. Rahmi H. Review: Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Sumber Buah-buahan di Indonesia. *J Agrotek Indones*. 2017;2(1):34–8.
12. Khaira K. Menangkal Radikal Bebas dengan Antioksidan. *J Saintek*. 2010;2(2):183–7.
13. Supriyanti F, Suanda H, Rosdiana R. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok Sebagai Sumber Antioksidan pada Produksi Tahu. *Semin Nas Kim dan Pendidik Kim VII*. 2015;7:393–400.
14. Siswaja A, Gunarto A, Retnoningtyas ES, Ayucitra A. Biosintesa Senyawa Fenolik Antioksidan Dari Secara Fermentasi Submerged Menggunakan *Rhizopus Oryzae*. *Reaktor*. 2015;15(4):224–30.
15. Jones D. *Handbook of Diseases of Banana*, Abacá and Enset. London, UK: CAB International 2018; 2018. 3–5 p.

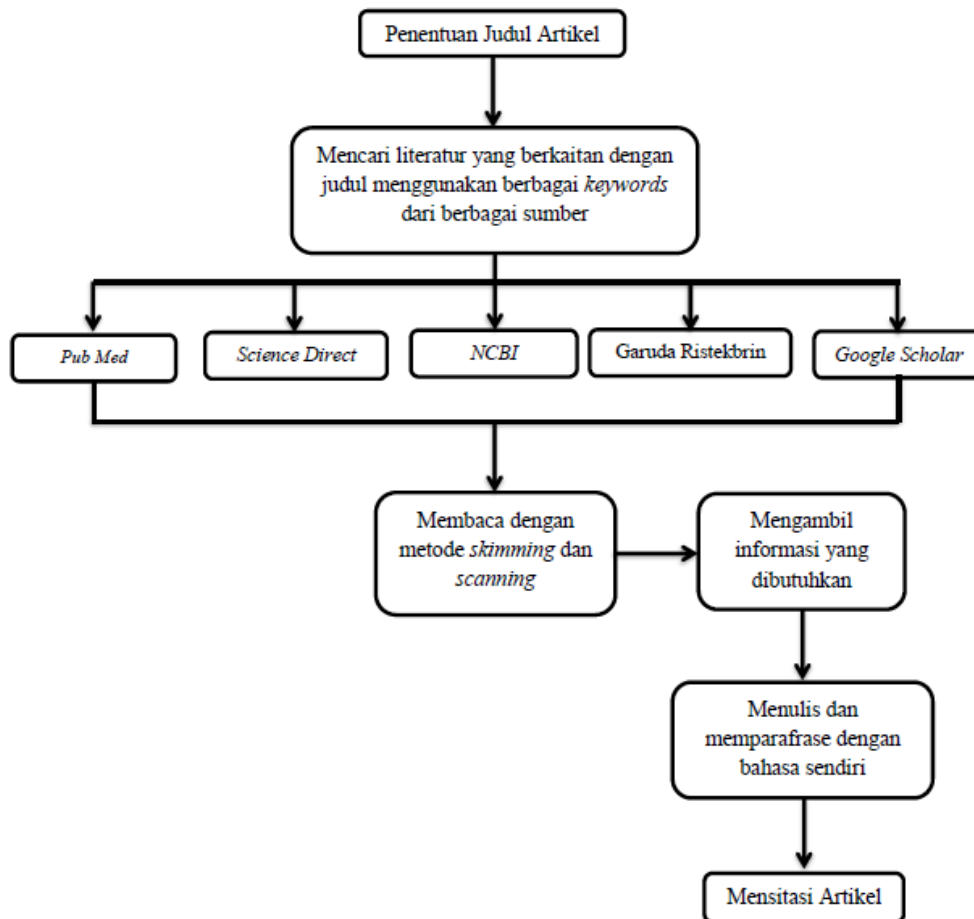
16. Wenas DM. Kajian Ulasan Aktivitas Farmakologi dari Limbah Pisang Ambon dan Pisang Kepok. *Sainstech Farma* [Internet]. 2017;10(1):30–6. Available from: <https://ejournal.istn.ac.id/index.php/saintechfarma/article/view/801>
17. Suryasari Y, Diyah M, Ahmad F, Herlina, Handayani T, Witjaksono. Deskripsi Pisang Koleksi Pusat Penelitian Biologi LIPI. Jakarta: LIPI Press; 2018. 1–2 p.
18. Sayuti K, Yenrina R. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Padang: Andalas University Press; 2015. 75–78 p.
19. Yulis P, Sari Y. Aktivitas Antioksidan dari Limbah Kulit Pisang Muli (*Musa acuminata* Linn) dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*). *Al Kim*. 2020;8(2):189–200.
20. Shalaby EA, Shanab SMM. Comparison of DPPH and ABTS assays for determining antioxidant potential of water and methanol extracts of *Spirulina platensis*. *Indian J Geo-Marine Sci*. 2013;42(5):556–64.
21. Wahyuni IR. Validasi Metode Analisis Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak N- Heksan, Etil Asetat, Etanol 70% Umbi Talas Ungu (*Colocasia Esculenta* L. Schott) Dengan Metode DPPH, CUPRAC Dan FRAP Secara Spektrofotometri UV-VIS. Skripsi, Prodi Farm Fak Kedokt dan Ilmu Kesehat UIN Alauddin Makassar, Makassar. 2015;
22. Dewi KEDP, Jamaluddin AW, Rell F. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Kulit Pisang Mas (*Musa acuminata* (AA Goup)) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus Musculus*) Yang Diinduksi Aloksan. *J Ilm As-Syifaa*. 2018;10(2):191–205.
23. Himawan HC, Masaenah E, Putri VCE. Aktivitas Antioksidan Dan Spf Sediaan Krim Tabir Surya Dari Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Ambon (*Musa Acuminata Colla*). *J Farmamedika (Pharmamedica Journal)*. 2018;3(2):73–81.
24. Souhoka FA, Dulanlebit YH, Tomaso EMC. Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Dan Kulit Pisang Jarum (*Musa acuminata* Var. Jarum (Aa Group)). *Molluca J Chem Educ*. 2019;9(1):81–9.
25. Faizah MH, Sutningsih. Pengaruh Formulasi Sediaan Facial Spray Gel Ekstrak Etanol 70 % Kulit Buah Pisang Nangka ( *Musa AAB* ) Terhadap Sifat Fisik , Stabilitas Fisik dan Aktivitas Antioksidan. *Indones Nat Res Pharm J* [Internet]. 2019;4(2):85–100.
26. Alhabsyi DF, Suryanto E, Wewengkang DS. Aktivitas Antioksidan Dan Tabir Surya Pada Ekstrak Kulit Buah Pisang Gorocho (*Musa acuminata* L.). *Pharmacon*. 2014;3(2):107–14.
27. Saputri AP, Augustina I, Fatmaria. 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. *J Kedokt*. 2020;8(1):973–80.
28. Pane ER. Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca Sapientum*). *J Kim Val*. 2013;3(2):76–81.
29. Pakpahan EP. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* L.) dari Berbagai Tingkat Kematangan dalam Menurunkan

- Glukosa Darah Mencit Penderita Diabetes. Skripsi, Progr Stud Ilmu Dan Teknol Pangan Fak Pertan Univ Sumatera Utara, Medan [Internet]. 2017; Available from: <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/10973>
30. Nisak K. Perbandingan Ekstrak Kasar Etanol dan Ekstrak Terpurifikasi Kulit Buah Pisang Raja (*Musa Paradisiaca* Var. Raja) Menggunakan Metode FRAP. *Indones J Pharm Nat Prod.* 2019;02(02):3–17.
  31. Ulfa A, Ekastuti DR, Wresdiyati T. Potensi Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* forma *typica*) dan Uli (*Musa paradisiaca sapientum*) Meningkatkan Aktivitas Superoksida Dismutase dan Menurunkan Kadar Malondialdehid Organ Hati Tikus Model Hiperkolesterolemia. *Acta Vet Indones.* 2020;8(1):40–6.
  32. Sari R, Riyanta AB, Wibawa AS. Formulasi dan Evaluasi Sabun Padat Antioksidan Ekstrak Maserasi Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa normalis* L.). *J Para Pemikir.* 2017;6(2):151–5.
  33. Hanin NNF, Pratiwi R. Kandungan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (*Acrostichum aureum* L.) Fertil dan Steril di Kawasan Mangrove Kulon Progo, Yogyakarta. *J Trop Biodivers Biotechnol.* 2017;2:51–6.
  34. Sadino A. Review : Aktivitas Farmakologis, Senyawa Aktif dan Mekanisme Kerja Rambutani (*Nephelium lappaceum* L.). *Farmaka.* 2017;15(3):16–25.
  35. Mar'atirrosyidah R, Estiasih T. Antioxidant Activity of Bioactive Compounds of Local Inferior Tubers: A Review. *J Pangan dan Agroindustri.* 2015;3(2):594–601.
  36. Yulis PAR, Sari Y, Desti D. Uji Efektivitas Beberapa Pelarut Pada Proses Identifikasi Metabolit Sekunder Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca*) Secara Kualitatif. *Fuller J Chem.* 2020;5(2):83–8.
  37. Hardiningtyas SD, Purwaningsih S-, Handharyani E-. Aktivitas Antioksidan Dan Efek Hepatoprotektif Daun Bakau Api-Api Putih. *J Pengolah Has Perikan Indones.* 2014;17(1):80–91.
  38. Pangestuty A. Uji Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Total Farksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Buah Buni [*Antidesma bunius* L. (Spreng)] Dengan Metode 2,2–difenil-1- pikrilhidrazil (DPPH) dan Metode Folin-Ciocalteu. Skripsi, Progr Stud Farm Fak Farm Univ Sanata Dharma Yogyakarta. 2016;
  39. Latifah. Identifikasi Golongan Senyawa Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Rimpang Kencur *Kaempferia Galanga* L. Dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Skripsi, Programram Stud Kim Fak Sains dan Teknol UIN, Malang. 2015;57.
  40. Anggraito YU, Susanti R, Iswari RS, Lisdiana, Nugrahaningsih W, Habibah NA, et al. Metabolit Sekunder Dari Tanaman: Aplikasi dan Produksi. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNES; 2018. 34–37 p.
  41. Jami'ah SR, Ifaya M, Pusmarani J, Nurhikma E. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca sapientum*) Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *J Mandala Pharmacon*

- Indones. 2018;4(1):33–8.
42. Tutik, Dwipayana INA, Elsyana V. Identifikasi dan Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor pada Variasi Pelarut dengan Metode DPPH. *J Farm Malahayati*. 2018;1(2):80–7.
  43. DES. *Monitoring and Sampling Manual 2018*. Department of Environment and Science Government. State Of Queensland, 2018; 2018. 262 p.
  44. Fidrianny I, Sefiany E, Ruslan K. In-vitro antioxidant activities from three organs of white ambon banana (musa AAA group) and flavonoid, phenolic, carotenoid content. *Int J Pharmacogn Phytochem Res*. 2015;7(3):590–6.
  45. Pereira A, Maraschin M. Banana (*Musa spp*) from peel to pulp: Ethnopharmacology, source of bioactive compounds and its relevance for human health. *J Ethnopharmacol [Internet]*. 2015;160:149–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jep.2014.11.008>
  46. Mentari AB, Kholisoh SN, Hidayat TN, Hasbullah UHA. Pembuatan Kopi dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca Linn*) dan Aktivitas Antioksidannya. *J Ilmu Pangan dan Has Pertan*. 2019;3(1):94–105.
  47. Rahmayani U, Pringgenies D, Djunaedi A. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Keong Bakau (*Telescopium telescopium*) dengan Pelarut yang Berbeda terhadap Metode DPPH (Diphenyl Picril Hidrazil). *J Mar Res*. 2013;2(4):36–45.
  48. Noviyanti. Pengaruh Kepolaran Pelarut terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Brazil Batu (*Psidium guineense L.*) dengan Metode DPPH. *J Farm Bahari*. 2016;7(1):29–35.

## LAMPIRAN 1

### ALUR *REVIEW* ARTIKEL



Gambar VI.1 Alur pembuatan *review* artikel

## LAMPIRAN 2

### SUBMIT JURNAL TARGET



Penyerahan Aktif

BERANDA > Pengguna > Penulis > Penyerahan Aktif

**Penyerahan Aktif**

AKTIF | AKSIP

ID	MM-DD PENGALUAN	BAGIAN	PENULIS	JUDUL	STATUS
512	07-03		Inayah	REVIEW: AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BEBERAPA KULIT BUAH PISANG...	Menunggu Penugasan

**Memulai Penyerahan Naskah Baru**

[KLIK DISINI](#) Masuk ke langkah pertama dari lima langkah proses penyerahan naskah.

**Refbaks**

SEMUA | BARU | ##PLUGINS.GENERIC.REFERRAL.STATUS.ACCEPTED## | ##PLUGINS.GENERIC.REFERRAL.STATUS.DECLINED##

DATA DITAMBAH	HITS	URL	ARTIKEL	JUDUL	STATUS	AKSI
Saat ini tidak ada refbaks.						

Terbit | Diabaikan | Hapus | Pilih semua

CONTACT

EDITORIAL TEAM

PEER REVIEWERS

AUTHOR FEES

PEER REVIEW PROCESS

STATISTICS

SUPERVISED BY

**iji** RELAWAN  
JURNAL INDONESIA

VISITOR COUNTER

00214310  
[View My Stats](#)

BANTUAN JURNAL

Gambar VI.2 Submit jurnal target

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### DATA PRIBADI

Nama : Rahifa Inayah  
Tempat, tanggal lahir : Garut, 18 Desember 1998  
Agama : Islam  
Warga Negara : Indonesia  
Status : Mahasiswa  
Alamat : Kp. Singajaya RT 02 RW 01 Ds. Singajaya Kec.  
Singajaya Kab. Garut 44173  
No. Telepon : 085759777484  
Email : rahifainayah98@gmail.com

### PENDIDIKAN

#### Universitas Garut (2017-2021)

- **Pengalaman Organisasi**
  - BEM KEMA FMIPA UNIGA 2018-2019
  - BEM KEMA FMIPA UNIGA 2019-2020
  - ISMAFARSI Wilayah Priangan 2018-2021
- **Prestasi**
  - ON MIPA BIOLOGI 2019 Tingkat Provinsi
- **Pelatihan Dan Kegiatan**
  - Pelatihan Bela Negara, Garut
  - PKL PT.Berkah Alam Nusantara, Garut
  - PKL Apotek Assyifa, Garut
  - Pelatihan *Kimia Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) Dan Fourier Transform Infra Red (FTIR)* 2019
  - *Explore Passion In Creative Design (EPIC-D)* Pelatihan dan Pengaplikasian *CHEM DRAW* dan *COREL DRAW* 2019
  - *Priangan Pharmaceutical Leadership Forum (PPLF)* Bandung, 2018

**SMAN 20 Garut (2014-2017)****Jurusan IPA**

- **Pengalaman Organisasi**
  - OSIS SMAN 20 Garut
  - PRAMUKA SMAN 20 Garut
  - PASKIBRA PPI Singajaya
  - ROHIS SMAN 20 Garut
  - FORUM OSIS JAWA BARAT (FOJB)
- **Prestasi**
  - OSN KIMIA Tingkat Kabupaten - 2015
  - OSN KIMIA Tingkat Kabupaten - 2016
  - Festival Dan Lomba Seni Siswa Nasional (FLS2N) Kategori Puisi Tingkat Kabupaten - 2016
- **Pelatihan dan Kegiatan**
  - Pelatihan Komputer Lembaga Pendidikan Komputer Gondewa - 2017
  - PERSAMI AKBAR Saka Wira Kartika Yonif Raider 303/SSM. Kostrad, Cibuluh – 2015

## **REVIEW : AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BEBERAPA KULIT BUAH PISANG DI INDONESIA**

**Rahifa Inayah<sup>1</sup>, Ria Mariani<sup>2</sup>, Noviyanti<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Prodi S1 Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Garut

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Garut

Email: [rahifainayah98@gmail.com](mailto:rahifainayah98@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Produksi buah pisang terus meningkat setiap tahunnya. Umumnya, bagian buah pisang dapat dikonsumsi secara langsung maupun dalam bentuk olahan. Bagian daunnya sering digunakan sebagai pembungkus makanan, dan bagian bunga serta batang muda sering dijadikan sayuran. Namun, kulitnya sering dianggap sebagai limbah padahal kulit pisang mengandung senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas farmakologi, salah satunya sebagai antioksidan. Tujuan *review* ini adalah untuk menginformasikan serta membahas mengenai kandungan metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan dari berbagai spesies kulit pisang. Berdasarkan pencarian pustaka, diperoleh 11 pustaka primer yang meneliti aktivitas antioksidan dari berbagai spesies kulit pisang serta pustaka lain sebagai pendukung. Sumber yang diambil dipublikasikan pada jurnal terakreditasi dalam rentang waktu 10 tahun. Berdasarkan hasil *review*, beberapa ekstrak kulit pisang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti senyawa flavonoid, alkaloid, fenolik, saponin, tanin, steroid dan terpenoid, dimana senyawa tersebut berpotensi sebagai antioksidan yang telah diuji dengan berbagai metode. Jenis kulit pisang yang memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori sangat kuat adalah pisang nangka (MAAB), muli (MALvM), kepok (MNL), raja (MPSvR dan MPvR), dengan kategori kuat adalah pisang ambon (MAC) dan kepok (ABBcv), dengan kategori sedang adalah pisang ambon (MPLvA) dan kategori sangat lemah adalah pisang jarum (MavJ), kepok (MPF), dan uli (MPSvU).

**Kata kunci:** Antioksidan, Kulit pisang, Metabolit sekunder, Indonesia.

### **ABSTRACT**

*Banana production continues to increase every year. Generally, bananas can be consumed directly or after processed. The leaves are often used as food wrappers, the flowers and young stems are often used as vegetables. However, the peels are often considered as waste, though banana peels contain secondary metabolites that have pharmacological activities, including as an antioxidant. The purpose of this literature study was to inform and discuss the content of secondary metabolites that had antioxidant activity from various species of banana peels. Based on literature search, there were 11 primary literatures obtained which studied about antioxidant activities of various banana peels species in Indonesia. The literature sources were published in reputable journals in the last 10 years. Based on the result, banana peel extracts contained secondary metabolites such as flavonoids, alkaloids, phenolics, saponins, tannins, steroids and terpenoids. Type of bananas that had antioxidant activity included in very strong category were jackfruit banana (MAAB), muli (MALvM), kepok (MNL), raja (MPSvR and MPvR), in strong category were the ambon banana (MAC) and kepok (ABBcv), in medium category was ambon banana (MPLvA) and in very weak category were the jarum banana (MavJ), kepok (MPF), and uli (MPSvU).*

**Keywords:** Antioxidant, Banana peels, Secondary metabolites, Indonesia.

## PENDAHULUAN

Pisang adalah salah satu buah yang paling populer di seluruh dunia salah satunya di Indonesia (Singh et al., 2016). Produksi pisang di Indonesia terus mengalami pertumbuhan setiap tahunnya. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Indonesia, pisang merupakan salah satu buah yang paling banyak diproduksi di Indonesia dibandingkan dengan buah yang lainnya. Tercatat pada tahun 2019, produksi pisang di Indonesia terus meningkat hingga mencapai 7.280.658 ton (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2020). Pisangpun masuk kedalam salah satu jenis tanaman yang memiliki banyak keanekaragaman di Indonesia. Hingga saat ini teridentifikasi lebih dari 200 jenis pisang yang terdapat di Indonesia (Arifki & Barliana, 2018).

Terdapat beberapa hal mengapa pisang menjadi buah yang populer terutama di Indonesia. Pertama, pisang adalah tanaman yang masuk dalam kategori salah satu buah termurah di Indonesia. Kedua, buah pisang tidak mengenal musim atau dapat diproduksi sepanjang tahun. Ketiga, pisang dapat ditanam sebagai tanaman sampingan. Maka berdasarkan ketiga hal di atas, pisang menjadi salah satu buah yang penting untuk terus dikembangkan (Rifiantara, 2013).

Umumnya bagian buah pisang memiliki rasa yang manis sehingga bagian tersebut merupakan bagian yang sering dikonsumsi oleh masyarakat baik langsung maupun dalam bentuk olahan. Untuk bagian daun, kebanyakan masyarakat menggunakannya sebagai pembungkus makanan sedangkan untuk bagian bunga dan bagian dalam batang muda sering dijadikan sebagai sayuran (Padam et al., 2014). Berbeda dengan bagian kulitnya yang sering dianggap sebagai limbah oleh kebanyakan masyarakat. Kulit buah pisang diketahui mempunyai 35% dari berat buah utuh dan sering dianggap sebagai limbah (Vu et al., 2018).

Dalam dunia kesehatan, kulit pisang memiliki efek farmakologi yang sangat beragam. Efek farmakologi tersebut disebabkan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya. Senyawa aktif yang

terkandung dalam bahan alam tersebut dinamakan metabolit sekunder (Nuraini, 2014). Menurut Rebello et al (2014) dan Vu et al (2019) senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam kulit pisang spesies *Musa cavendis* dan *Musa AAA* jenis *Cavendis* teridentifikasi senyawa golongan fenolik dan flavonoid sedangkan dalam spesies *Musa acuminata* Colla teridentifikasi kandungan saponin dan flavonoid (Himawan et al., 2018), serta alkaloid dalam *Musa paradisiaca*, dimana senyawa tersebut memiliki aktivitas farmakologi salah satunya sebagai antioksidan (Sakinah, 2017).

Antioksidan merupakan zat kimia yang mampu mencegah ataupun menunda proses oksidasi radikal bebas (Rahmi, 2017). Radikal bebas merupakan sebuah molekul tidak stabil yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Molekul yang tidak memiliki pasangan tersebut menjadi tidak stabil dan radikal. Untuk menyetabilkannya, molekul tersebut akan merebut elektron dari molekul lain (Khaira, 2010). Antioksidan pun digunakan dalam bidang kesehatan karena memiliki kemampuan dalam melindungi tubuh dari berbagai penyakit, sebab ketika berada di dalam tubuh, antioksidan mampu menghambat, mengontrol bahkan mencegah proses oksidatif yang menyebabkan penyebaran penyakit degeneratif. Penyakit ini merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di dunia (Supriyanti et al., 2015). Oleh sebab itu, tubuh membutuhkan suatu unsur yang dapat mencegah radikal bebas, yaitu senyawa-senyawa yang beraktivitas sebagai antioksidan. Antioksidan alami dapat ditemukan di berbagai organ tanaman, salah satunya pada organ kulit pisang (Siswaja et al., 2015).

Pemilihan aktivitas antioksidan pada kulit buah pisang tersebut membuat penulis tertarik mereviewnya dikarenakan kebanyakan masyarakat menganggap kulit pisang hanya sebagai limbah, padahal kulit pisang mengandung banyak sekali senyawa aktif yang memiliki berbagai aktifitas farmakologi. Tujuan penulisan *review* ini adalah untuk memberikan informasi serta membahas mengenai senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan dari berbagai spesies kulit pisang.

## METODE PENELITIAN

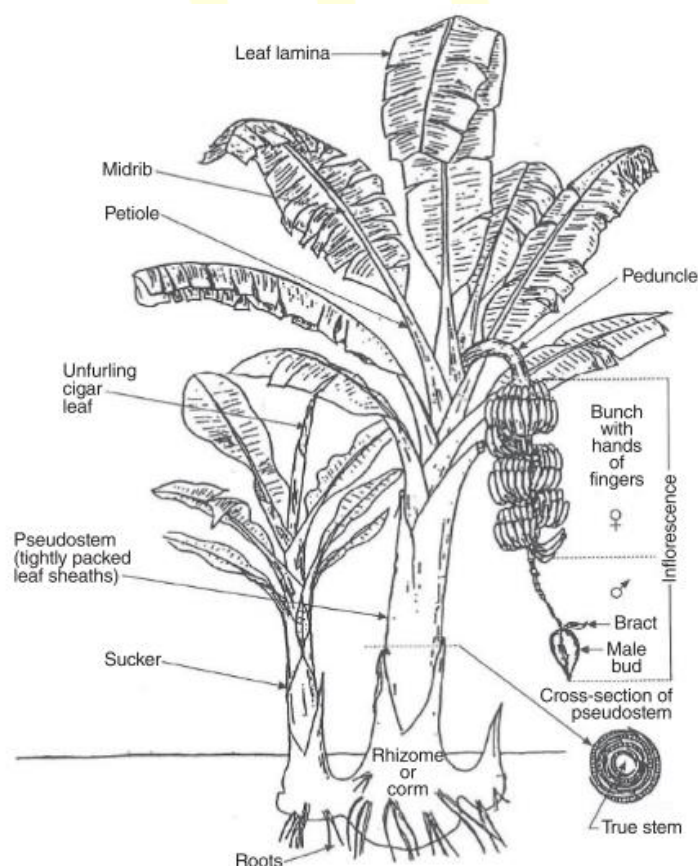
Metode yang digunakan dalam penulisan *review* artikel ini adalah studi pustaka, dimana pustaka yang digunakan adalah jurnal-jurnal yang relevan dengan tema *Antioxidant compound in banana peel*. Pada bahasan ilmiah ini, pustaka yang diperoleh merupakan jurnal nasional ataupun jurnal internasional yang dipublikasikan secara *online* dari berbagai web jurnal, diantaranya *PubMed*, *Science Direct*, *NCBI*, Garuda Ristekbrin dan *Google Scholar* dengan kata kunci *antioxidant compound in peel banana*, *activity antioxidan in peel banana*, *banana peel antioxidan*, *antioxidan in genus musa*, dan senyawa metabolite sekunder kulit pisang. Kemudian dilakukan *screening* sehingga didapat pustaka primer atau jurnal utama, yaitu yang menampilkan kandungan senyawa serta parameter untuk mengetahui aktivitas antioksidannya. Hasilnya diperoleh beberapa jurnal utama dan didapat beberapa jurnal lainnya sebagai jurnal pendukung. Selanjutnya dilakukan pengkajian jurnal dengan hasil data kualitatif dan kuantitatif.

Data yang didapat dari berbagai sumber tersebut diolah dan dituangkan dalam bentuk paragraf serta disusun dalam sebuah tabel agar memudahkan dalam proses penjelasan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Tanaman Pisang

Pisang terdiri dari beberapa organ tanaman diantaranya, daun (*leaf* atau *lamina*), batang semu (*pseudostem*), bonggol, akar dan bunga (buah, kulit serta jantung pisang). Ketika pembungaan, tanaman ini dapat menghasilkan 10-15 daun dan ketika panen akan berkurang menjadi 5-10 daun. Batang semu (*pseudostem*) terdiri dari dasar daun yang tersusun rapat sedangkan batang sejati (*true/stem/rhizome/corm*) terdapat di bawah tanah. Bunga betina berbentuk seperti jari (buah yang kita makan) dan bunga jantan yang dikenal sebagai jantung pisang (Wenas, 2017).



Gambar 2. Morfologi tanaman pisang yang sudah berbuah (Jones, 2018).



13	MPSvU	Air Etanol 70% Etanol 98%	+	-	+	-	-	-	-	(Ulfa et al., 2020)
14	MNL	Etanol 70%	+	-	-	-	-	-	-	(Sari et al., 2017)
15	MB	Etanol 96%	+	+	+	+	-	-	-	(Saraswati, 2015)
16	MBLU	Air	+	-	-	+	-	-	+	(Supriyanti et al., 2015)

Keterangan : (+) = terdeteksi (-) = tidak terdeteksi

FLA (Flavonoid), AL (Alkaloid), SAP (Saponin), TAN (Tanin), FEN (Fenolik), STER (Steroid), TER (Terpenoid).

**MA** (*Musa acuminata* (Jenis Pisang Mas)), **MAC** (*Musa acuminata* Colla (Jenis Pisang Ambon)), **MAvJ** (*Musa acuminata* var. Jarum (jenis Pisang Jarum)), **MAB.C** (*Musa acuminata balbisiana* C (Jenis Pisang Kepok)), **MAAB** (*Musa AAB* (Jenis Pisang Nangka)), **MALvM** (*Musa acuminata linn* (Jenis Pisang Muli)), **MALvG** (*Musa acuminata l.*(Jenis Pisang Goroho)), **ABBcv** (*Musa acuminata x Musa balbisiana* (Jenis Pisang Kepok)), **MPSvR** (*Musa Paradisiaca Sapiantum* (Jenis Pisang Raja)), **MPF** (*Musa Paradisiaca formatypica* (Jenis Pisang Muli)), **MPL** (*Musa Paradisiaca L* (Jenis Pisang Ambon)), **MPvR** (*Musa Paradisiaca* var Raja), **MPSvU** (*Musa paradiaca* Sapiantum (Pisang Uli)), **MNL** (*Musa normalis L* (Jenis Pisang Kepok )), **MB** (*Musa Balbisiana* (Jenis Pisang Kepok)), **MBLU** (*Musa bluggoe* (Jenis Pisang Kepok)).

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan data bahwa beberapa kulit pisang tersebut memiliki berbagai senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas farmakologi salah satunya sebagai antioksidan. Dari semua jenis kulit pisang tersebut, senyawa flavanoid merupakan senyawa yang sering ditemukan pada berbagai jenis kulit buah pisang. Hal ini sejalan dengan peneliti sebelumnya yang menyebutkan bahwa flavonoid merupakan senyawa antioksidan terbesar yang terdapat hampir di semua bagian tumbuhan (Hanin & Pratiwi, 2017).

Pada jenis kulit pisang mas (MA (*Musa acuminata*)) yang didapatkan dari Pasar Daya Kota Makassar dan jenis kulit pisang ambon (MAC (*Musa acuminata* Colla)) yang diperoleh dari pasar tradisional Cibubur Jakarta Timur, menunjukkan bahwa ekstrak etanol pada kedua jenis kulit pisang tersebut mengandung senyawa flavonoid, saponin dan tanin (Dewi et al., 2018, Himawan et al., 2018) . Dari data hasil kandungan metabolit sekunder pada ekstrak tersebut menunjukkan bahwa kandungan flavonoid, tanin dan saponin berpotensi besar sebagai antioksidan, selain itu senyawa flavonoid juga dapat berpotensi sebagai antibakteri dengan cara mengikat asam amino nukleofilik pada protein dan inaktivasi enzim. Senyawa tanin pun dapat membunuh

pertumbuhan bakteri dengan cara mempresipitasi protein dan menyebabkan membran sel dari bakteri mengkerut yang mengakibatkan perubahan permeabilitas sel menurun (Saraswati, 2015), serta senyawa saponin yang memiliki efek lain seperti antihiperkolesterol karena dapat mengurangi kolesterol tubuh dengan mencegah reabsorpsi dan meningkatkan ekskresi. Efek ini didapatkan melalui ikatan antara saponin dengan kolesterol dan asam empedu (Sadino, 2017).

Pada jenis kulit pisang jarum (MAvJ (*Musa Acuminata* var. Jarum (AA Group)) yang merupakan salah satu jenis pisang khas dan sering dikonsumsi oleh masyarakat Maluku, memiliki ciri yaitu tak berbiji, berbau harum, manis dan berbentuk melengkung dengan ujung sedikit meruncing. Pisang tersebut menunjukkan hasil positif pada senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik dan terpenoid, berbeda dengan jenis kulit pisang kepok (*Musa Acuminata Balbisiana* C (MAB.C)) yang didapat dari penjual gorengan di jalan Gembong-Surabaya yang melibatkan fermentasi *Rhizopus oryzae* didalamnya. Kandungan senyawa fenolik dalam kulit pisang dapat ditingkatkan melalui proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme, salah satunya *Rhizopus*. *Rhizopus* menghasilkan enzim  $\beta$ -glucosidase.

Enzim ini memegang peranan dalam proses pemutusan ikatan glikosida dengan fenolik (Siswaja et al., 2015). Semua jenis senyawa fenolik yang ditemukan di dalam tanaman berikatan dengan karbohidrat seperti glikosida (Mar'atirrosyidah & Estiasih, 2015). Ikatan fenolik dengan glikosida ini menurunkan kemampuannya sebagai antioksidan yang baik. Hasil penelitiannya menunjukkan kandungan fenolik yang tertinggi yaitu setelah fermentasi 72 jam (Siswaja et al., 2015). Untuk jenis kulit pisang nangka (MAAB (*Musa AAB*)). Sampel yang digunakan adalah kulit buah pisang nangka yang telah matang diperoleh dari daerah Kota Tangerang. Hasil uji fitokimia menunjukkan hasil positif pada senyawa flavonoid, alkaloid, fenolik, saponin, steroid, tanin, terpenoid dan glikosida (Faizah & Sutiningsih, 2019).

Pada jenis kulit pisang muli (*Musa Acuminata Linn* (MALvM)), ekstrak metanol menunjukkan hasil positif pada senyawa flavonoid, fenolik, saponin, tanin, steroid dan triterpenoid (P. Yulis & Sari, 2020), berbeda dengan jenis MALvG (*Musa Acuminata L.*) yang merupakan jenis pisang khas Sulawesi Utara yang dikenal dengan nama Pisang Goroho penelitian tersebut menggunakan tiga pelarut di dalamnya, yaitu pelarut etanol, metanol dan aseton masing-masing 80%. Dari ketiga pelarut yang diuji, semuanya mengandung senyawa fenolik, flavanoid dan tanin. Jenis pelarut pada ekstraksi berpengaruh terhadap kandungan senyawanya. Ekstraksi senyawa fenolik biasanya menggunakan pelarut organik seperti etanol, metanol dan aseton. Sedangkan senyawa Flavonoid pada kulit pisang Goroho lebih banyak larut pada pelarut yang polar yaitu metanol dan senyawa tanin pada ekstrak kulit pisang goroho lebih banyak larut dengan pelarut semi polar yaitu aseton (Alhabsyi et al., 2014). Pada jenis kulit pisang kepok (ABBcv (*Musa acuminata x Musa balbisiana*)) di dalam penelitiannya jenis pisang ini terdiri atas 3 kelompok tingkat kematangan berdasarkan umur tanaman buah, yaitu mentah, masak dan sangat masak. Buah pisang kepok ini didapat dari kebun Pisang di kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah. Hasil uji fitokimia menunjukkan positif pada senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid (Saputri et al., 2020),

Penelitian selanjutnya pada jenis kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca Sapientum* (MPSvR)) dalam keadaan matang didapat dari Pasar Cinde, Palembang Sumatera Selatan menunjukkan hasil positif pada senyawa flavonoid dan saponin (Pane, 2013), berbeda dengan penelitian pada jenis pisang kepok (MPF (*Musa paradisiaca formatypica*)) meskipun spesiesnya hampir sama dengan pelarut yang sama yaitu metanol tetapi memiliki varietas yang berbeda, menunjukkan kandungan senyawa yang berbeda. Hasil uji fitokimia jenis ini menunjukkan positif pada senyawa flavanoid, saponin, tanin, fenolik dan terpenoid (P. Yulis & Sari, 2020). pada jenis pisang ambon (MPLvA (*Musa paradisiaca L.*)) peneliti mengambil beberapa tingkat kematangan yaitu mentah, setengah matang dan matang yang diperoleh dari daerah Pancar Batu, Medan Sumatera Utara. Hasil uji fitokimia pada semua tingkat kematangan menunjukkan positif pada senyawa flavonoid (Pakpahan, 2017) sama halnya dengan penelitian pada jenis kulit pisang raja MPvR (*Musa Paradisiaca var Raja*), ekstrak etanol kulit pisang ini menunjukkan hasil positif pada uji senyawa flavonoid (Nisak, 2019), sedangkan pada jenis pisang uli (MPSvU (*Musa paradiaca Sapientum*)), sampel kulit pisang uli matang diambil dari kabupaten Bogor – Jawa Barat yang menggunakan tiga pelarut dalam penelitiannya, yaitu pelarut air, etanol 70% dan etanol 96%, menunjukkan positif pada senyawa flavonoid dan saponin (Ulfa et al., 2020).

Pada jenis MB (*Musa balbisiana*) sampel kulit pisang kepok kuning ini diperoleh dari seorang pedagang kripik pisang di daerah Ciputat yang menunjukkan hasil positif pada senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin (Saraswati, 2015), sedangkan pada jenis kuit pisang kepok lainnya, yaitu jenis kulit pisang MNL (*Musa normalis L*) yang menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang kepok jenis ini mengandung flavonoid (Sari et al., 2017), berbeda halnya dengan jenis pisang kepok pada penelitian (Supriyanti et al., 2015) yang menggunakan jenis kulit pisang MBLU (*Musa bluggoe*) menunjukkan hasil positif pada uji fitokimia senyawa flavonoid, tanin dan terpenoid (Supriyanti et al., 2015).

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa semua pelarut bersifat polar karena senyawa-senyawa yang terdapat dalam kulit pisang lebih bersifat polar (P. A. R. Yulis et al., 2020). Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya, dimana peneliti mencoba menggunakan pelarut non polar pada proses ekstraksi kulit pisang, dan didapat hasil bahwa pelarut non polar tidak dapat mengekstraksi kandungan kulit pisang dengan baik. Maka pemilihan pelarut harus berdasarkan pada sifat kepolaran zat dalam pelarut saat ekstraksi (P. A. R. Yulis et al., 2020). Penelitian lainpun menyatakan bahwa penggunaan pelarut air menunjukkan intensitas aktivitas antioksidan kuat-sedang, sedangkan penggunaan pelarut n-Heksan menunjukkan intensitas aktivitas antioksidan lemah. Berbeda halnya ketika menggunakan pelarut semipolar seperti etanol, intensitas aktivitas antioksidan yang ditunjukkan sangat kuat (Fidrianny et al., 2015).

Perolehan kandungan senyawa metabolit sekunder pada tabel 1 menunjukkan data bahwa semua jenis kulit pisang tersebut berpotensi memiliki aktivitas farmakologi salah satunya sebagai antioksidan.

### Mekanisme Senyawa Metabolit Sekunder Sebagai Antioksidan

Mekanisme antioksidan dari flavonoid yaitu menangkap ROS (*Reactive Oxygen Species*) secara langsung, mencegah regenerasi ROS dan secara tidak langsung dapat meningkatkan aktivitas antioksidan enzim antioksidan seluler. Beberapa cara pencegahan terbentuknya ROS oleh flavonoid yaitu menghambat kerja enzim *xantin oksidase* dan *Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate* (NADPH) *oksidase*, serta mengkelat logam ( $Fe^{2+}$  dan  $Cu^{2+}$ ) sehingga dapat mencegah reaksi redoks yang dapat menghasilkan radikal bebas.

Untuk mekanisme antioksidan dari triterpenoid/steroid adalah dengan cara menangkap/*scavenging* spesies reaktif, misalnya superoksida dan mengkelat logam ( $Fe^{2+}$  dan  $Cu^{2+}$ ) (Hardiningtyas et al., 2014), sedangkan mekanisme senyawa fenolik sebagai antioksidan dilihat dari kemampuan gugus fenolnya untuk berpasangan dengan radikal bebas yaitu dengan cara mendonorkan

atom hidrogennya melalui transfer elektron, proses ini mengubah fenol menjadi radikal fenoksil dimana radikal fenoksil ini dapat menstabilkan diri melalui proses resonansi sehingga tidak terjadi reaksi berantai pembentukan radikal (Pangestuty, 2016). Senyawa tanin dan alkaloid mempunyai gugus OH yang atom hidrogennya dapat didonorkan kepada radikal bebas sehingga menjadikannya senyawa yang non radikal (Latifah, 2015). Saponin juga dapat bekerja sebagai antioksidan karena mampu menghambat peroksidasi lipid dengan cara membentuk hidroperoksida. Selain itu saponin berfungsi sebagai antioksidan melalui mekanisme peningkatan pembentukan SOD (*Superoxide Dismutase*) dan katalase. (Anggraito et al., 2018).

### Aktivitas Antioksidan Dari Berbagai Spesies Kulit Buah Pisang

Adanya kandungan senyawa metabolit sekunder dalam kulit pisang tersebut menjadi dasar untuk melakukan uji aktivitas antioksidan. Pengukuran antioksidan dilakukan dengan beberapa metode diantaranya metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhidrazil*) yang memberikan informasi reaktivitas senyawa yang diuji dengan suatu radikal yang stabil. DPPH memberikan serapan kuat pada panjang gelombang 517 nm dengan warna violet gelap (Sayuti & Yenrina, 2015). DPPH yang berperan sebagai radikal bebas akan bereaksi dengan senyawa antioksidan sehingga DPPH akan menjadi *diphenylpicrylhydrazine* yang bersifat non-radikal. Peningkatannya ditandai dengan perubahan warna ungu menjadi warna kuning pucat (Yulis & Sari, 2020). Kemudian metode selanjutnya yaitu metode ABTS (*2,2-azinobis-3-etilbenzotiazolin-6-sulfonat*) yang sering digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada komponen makanan dan minuman. Prinsip dari metode ini adalah penghilangan warna kation ABTS untuk menentukan kapasitas antioksidan yang langsung bereaksi dengan radikal kation ABTS. ABTS memiliki karakteristik warna biru-hijau yang apabila tereduksi oleh antioksidan akan berubah menjadi tidak berwarna (Shalaby & Shanab, 2013) dan metode lain yaitu metode FRAP (*Ferric*

*Reducing Antioxidant Power*) yang menggunakan  $\text{Fe}(\text{TPTZ})_2^{3+}$  Kompleks besi ligan 2,4,6-tripiridil-triazin sebagai pereaksi. Kompleks biru  $\text{Fe}(\text{TPTZ})_2^{3+}$  akan mengalami

reduksi menjadi  $\text{Fe}(\text{TPTZ})_2^{2+}$  yang berwarna kuning bila bereaksi dengan senyawa antioksidan (Wahyuni, 2015).

**Tabel 2.** Data Analisis Aktivitas Antioksidan Kulit Pisang Berbagai Spesies

No	Spesies	Jenis Kulit Pisang	Pelarut	Metode	Aktivitas Antioksidan	Sumber
1	MAC	Ambon	Etanol	DPPH	88,12 $\mu\text{g/mL}$	(Himawan et al., 2018)
2	MAvJ	Jarum	Etanol 80%	DPPH	362,60 $\mu\text{g/mL}$	(Souhoka et al., 2019)
			Metanol 80%		558,07 $\mu\text{g/mL}$	
			Aseton 80%		310,08 $\mu\text{g/mL}$	
3	MAAB	Nangka	Etanol 70%	DPPH	27,4828 $\mu\text{g/mL}$	(Faizah & Sutiningsih, 2019)
4	MALvM	Muli	Metanol	DPPH	27,56 $\mu\text{g/mL}$	(P. Yulis & Sari, 2020)
5	ABB cv	Kepok	Aquades	ABTS	60,50 $\mu\text{g/mL}$	(Saputri et al., 2020)
6	MPSvR	Raja	Metanol	DPPH	46,82 $\mu\text{g/mL}$	(Jami'ah et al., 2018)
7	MPF	Kepok	Etanol	DPPH	479,77 $\mu\text{g/mL}$	(P. Yulis & Sari, 2020)
8	MPLvA	Ambon	Etanol	DPPH	106,879 $\mu\text{g/mL}$	(Pakpahan, 2017)
9	MPvR	Raja	Etanol 96%	FRAP	25,35 $\mu\text{g/mL}$	(Nisak, 2019)
10	MPSvU	Uli	Air	DPPH	225,43 $\mu\text{g/mL}$	(Ulfa et al., 2020)
			Etanol 70%		253,95 $\mu\text{g/mL}$	
			Etanol 96%		335,12 $\mu\text{g/mL}$	
11	MNL	Kepok	Etanol 70%	DPPH	35,38 $\mu\text{g/mL}$	(Sari et al., 2017)

Keterangan : **MAC** (*Musa acuminata* Colla (Jenis Pisang Ambon)), **MAvJ** (*Musa acuminata* var. Jarum (Jenis Pisang Jarum)), **MAAB** (*Musa AAB* (Jenis Pisang Nangka)), **MALvM** (*Musa acuminata* linn (Jenis Pisang Muli)), **ABBcv** (*Musa Acuminata x Musa Balbisiana* (Jenis Pisang Kepok)), **MPSvR** (*Musa Paradisiaca Sapientum* (Jenis Pisang Raja)), **MPF** (*Musa Paradisiaca formatypica* (Jenis Pisang Muli)), **MPLvA** (*Musa Paradisiaca L* (Jenis Pisang Ambon)), **MPvR** (*Musa Paradisiaca* var Raja), **MPSvU** (*Musa paradiaca* Sapientum (Pisang Uli)), **MNL** (*Musa normalis L* (Jenis Pisang Kepok )), **MB** (*Musa Balbisiana* (Jenis Pisang Kepok Kuning)).

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan data bahwa beberapa jenis kulit pisang tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang beragam, dimana parameter yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ini adalah  $IC_{50}$  (*Inhibition Concentration 50%*) yang berarti sebagai konsentrasi senyawa antioksidan yang menyebabkan hilangnya 50% aktivitas dari radikal bebas (Pakpahan, 2017)

Pada penelitian (Himawan et al., 2018) kulit pisang Ambon (MAC (*Musa acuminata* Colla), diinterpretasikan dalam parameter  $IC_{50}$  (*Inhibition Concentration*) dimana suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai  $IC_{50}$  kurang dari 50  $\mu\text{g/mL}$ , kuat jika nilai  $IC_{50}$  50-100  $\mu\text{g/mL}$ , sedang jika nilai  $IC_{50}$  100-150  $\mu\text{g/mL}$ , lemah jika nilai  $IC_{50}$  151-200  $\mu\text{g/mL}$  dan sangat lemah jika nilai  $IC_{50}$  lebih dari 200  $\mu\text{g/mL}$  (Tutik et al., 2018). Dari hasil penelitian kulit pisang ambon tersebut didapatkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 88,12 ppm. Menurut (DES, 2018) menyatakan bahwa 1 ppm sama dengan 1  $\mu\text{g/mL}$ , maka penulis menyelaraskan satuan tersebut agar mudah dipahami dalam pembacaan tabel diatas, dengan hal tersebut, maka pada penelitian jenis kulit pisang ambon yang menunjukkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 88,12 ppm setara dengan 88,12  $\mu\text{g/mL}$  yang berarti termasuk kedalam kategori aktivitas antioksidan yang kuat, sedangkan pada jenis MAVJ (*Musa acuminata* var. Jarum (AA Group)) yang merupakan salah satu pisang khas dan sering dikonsumsi oleh masyarakat Maluku yang dikenal dengan nama Pisang Jarum. Sampel kulit pisang ini menggunakan tiga pelarut berbeda yaitu, metanol, etanol dan aseton masing-masing 80%. Kemudian dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan nilai  $IC_{50}$  pada pelarut etanol adalah sebesar 362,60 ppm (setara dengan 362,60  $\mu\text{g/mL}$ ) metanol 558,07 ppm (setara dengan 558,07  $\mu\text{g/mL}$ ) dan Aseton 310,08 ppm (setara dengan 310,08  $\mu\text{g/mL}$ ), sehingga termasuk kedalam kategori antioksidan sangat lemah (Souhoka et al., 2019), berbeda dengan jenis pisang kulit angka (MAAB (*Musa AAB*)), dimana hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% kulit buah pisang angka adalah 27,4828 ppm (Setara dengan 27,4828  $\mu\text{g/mL}$ ) dan termasuk kedalam kategori aktivitas antioksidan sangat kuat (Faizah &

Sutiningsih, 2019). Pemakaian pelarut yang beragam sebagaimana dijelaskan sebelumnya bahwa pelarut berpengaruh terhadap kandungan senyawa metabolit sekunder yang berarti akan berpengaruh juga pada penentuan aktivitas antioksidan (P. A. R. Yulis et al., 2020). Menurut penelitian sebelumnya pelarut polar seperti metanol dan etanol merupakan pelarut yang lebih efektif digunakan untuk ekstraksi antioksidan dari bahan alam (Alhabsyi et al., 2014).

Pada jenis kulit pisang muli (MALvM (*Musa acuminata* Linn)) yang diuji menggunakan metode DPPH menunjukkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 27,56  $\mu\text{g/ml}$  dan termasuk kedalam kategori aktivitas antioksidan sangat kuat (Yulis & Sari, 2020). Selanjutnya pada penelitian ABBcv (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana*) jenis kulit pisang kepok ini diekstrak dengan air dan diuji aktivitas antioksidan menggunakan metode ABTS yang menunjukkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 60,50  $\mu\text{g/mL}$  pada pisang kepok mentah, 95,85  $\mu\text{g/mL}$  pada pisang matang dan 68,74  $\mu\text{g/mL}$  pada pisang sangat matang. Perbedaan nilai  $IC_{50}$  dari tiap tingkat kematangan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti suhu, lingkungan, sinar matahari, proses fisiologis dan biologis dari pisang. Pada penelitian sebelumnya dijelaskan bahwa agen aktif termasuk senyawa metabolit sekunder seperti terpenoid dan steroid banyak terdapat pada kulit pisang kepok mentah yang lebih larut dalam air, namun menjadi tidak aktif pada pisang kepok matang (Pereira & Maraschin, 2015), hal itu berbanding terbalik pada pelarut etanol yang menunjukkan bahwa kulit pisang kepok mentah memiliki kandungan senyawa fenolik lebih sedikit dibanding kulit pisang kepok yang matang karena sifat kelarutan senyawanya (Mentari et al., 2019). Namun perbedaan nilai  $IC_{50}$  tersebut, ketiganya tetap masuk dalam kategori aktivitas antioksidan kuat.

Pada jenis kulit pisang MPSvR (*Musa paradisiaca* *Sapientum*) sampel ekstrak metanol kulit pisang raja diuji menggunakan metode DPPH menunjukkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 46,82  $\mu\text{g/mL}$  dan masuk kedalam kategori aktivitas antioksidan sangat kuat (Jami'ah et al., 2018). Pada ekstrak etanol kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* *formatypica* (MPF)) memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 479,77  $\mu\text{g/mL}$  dan termasuk kedalam kategori sangat

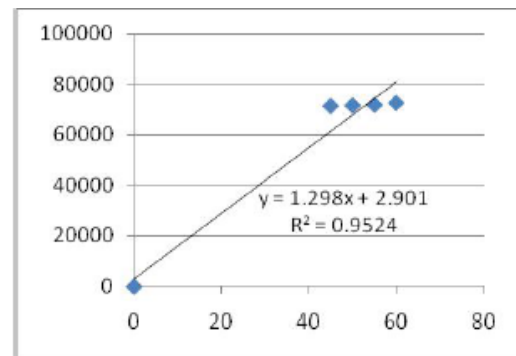
lemah (Yulis & Sari, 2020), sedangkan pada jenis ekstrak etanol kulit pisang ambon (MPLvA (*Musa paradisiaca L.*)) sampel diambil dari beberapa tingkat kematangan yaitu mentah, setengah matang dan matang yang diuji dengan menggunakan metode DPPH menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 176,3149 µg/mL pada kulit pisang mentah, 136,9277 µg/mL pada kulit pisang setengah matang, dan 106,8790 µg/mL pada kulit pisang matang. Maka nilai aktivitas antioksidan paling tinggi terdapat pada kulit pisang yang matang, dan ketiganya termasuk dalam kategori aktivitas antioksidan sedang (Pakpahan, 2017).

Pada jenis ekstrak etanol kulit pisang raja (MPvR (*Musa paradisiaca var Raja*)) digunakan metode FRAP. Nilai IC<sub>50</sub> yang dihasilkan ekstrak etanol kulit pisang raja ini adalah sebesar 25,35 ppm (setara dengan 25,35 µg/mL) dan termasuk kategori aktivitas antioksidan sangat kuat (Nisak, 2019), selanjutnya pada jenis kulit pisang uli (MPSvU (*Musa paradiaca Sapientum*)) dengan menggunakan 3 pelarut berbeda yaitu air, etanol 70% dan etanol 96% kemudian diuji dengan metode DPPH menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 225,43 µg/mL pada pelarut air, 253,95 µg/mL pada pelarut etanol 70%, dan sebesar 335,12 µg/mL pada pelarut etanol 96%.

Pada jenis kulit pisang uli, jenis bioaktif lebih banyak ditemukan pada ekstrak dengan pelarut air dan etanol 70% (flavonoid dan etanol) dibandingkan dengan pelarut etanol 96% (flavonoid). Keadaan tersebut mengidentifikasi bahwa senyawa bioaktif yang terdapat pada kulit pisang uli cenderung lebih polar (Ulfa et al., 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi etanol maka semakin rendah tingkat kepolaran pelarut yang digunakan (Noviyanti, 2016).

Pada jenis kulit pisang kepok (*Musa normalis L* (MNL)) diekstrak menggunakan etanol 70% dan diuji aktivitas antioksidannya dengan metode DPPH dimana formulasi ekstrak yang digunakan bervariasi yaitu 2% pada formula I dengan rata-rata % inhibisi 71.646%, lalu 4% pada formula II dengan rata-rata % inhibisi 72.587%, dan 6% pada formula III dengan rata-rata % inhibisinya adalah 73.529% (Sari et al., 2017). Maka

dapat dihitung nilai IC<sub>50</sub> dengan persamaan regresi linier yang diperoleh dalam bentuk persamaan  $y = ax + b$ , dari masing-masing sampel dengan menyatakan nilai y sebesar 50 dan nilai x yang akan diperoleh sebagai nilai IC<sub>50</sub> (Rahmayani et al., 2013). Maka untuk perhitungan IC<sub>50</sub> Pada jenis pisang kepok (*Musa normalis L* (MNL)) adalah sebagai berikut :

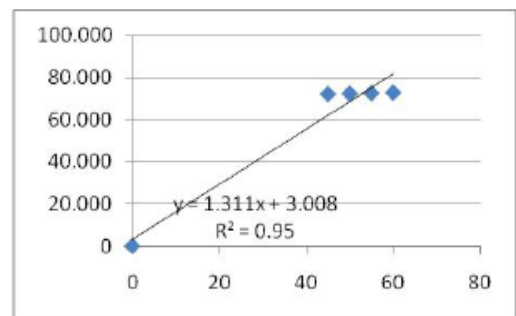


**Gambar 1.** Grafik hasil inhibisi formula I

$$y = 1,298x + 2,901$$

$$50 = 1,298x + 2,901$$

$$x = \frac{50 - 2,901}{1,298} = 36,28 \mu\text{g/mL}$$

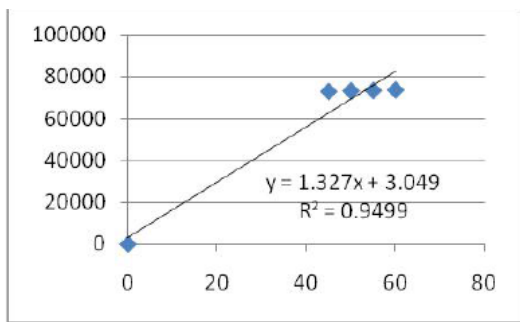


**Gambar 2.** Grafik hasil inhibisi formula II

$$y = 1,311x + 3,008$$

$$50 = 1,311x + 3,008$$

$$x = \frac{50 - 3,008}{1,311} = 35,84 \mu\text{g/mL}$$



**Gambar 3.** Grafik hasil inhibisi formula III

$$y = 1,327x + 3,049$$

$$50 = 1,327x + 3,049$$

$$x = \frac{50 - 3,049}{1,327} = 35,38 \mu\text{g/ml}$$

Maka dapat diketahui bahwa formula III dengan nilai  $IC_{50}$  terkecil menunjukkan hasil terbaik dari ketiga formula tersebut, dan ketiga formula tersebut masuk kedalam kategori antioksidan sangat kuat (Sari et al., 2017).

## KESIMPULAN

Berdasarkan studi pustaka yang telah dilakukan menyatakan bahwa beberapa ekstrak kulit buah pisang dari berbagai spesies memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang beragam diantaranya senyawa flavonoid, alkaloid, fenolik, saponin, tanin, steroid dan terpenoid dimana senyawa metabolit sekunder tersebut berpotensi sebagai antioksidan dengan berbagai kategori dari kategori aktivitas antioksidan sangat kuat seperti pada jenis kulit pisang nangka (MAAB), pisang muli (MALvM), pisang raja (MPSvR dan MPvR), dan pisang kepok (MNL), dengan kategori kuat seperti pada kulit buah pisang ambon (MAC) dan pisang kepok (ABBcv), dengan kategori sedang seperti pada jenis kulit pisang ambon (MPLvA) dan kategori aktivitas antioksidan sangat lemah seperti pada jenis kulit pisang jarum (MavJ), pisang kepok (MPF), dan pisang uli (MPSvU).

## UCAPAN TERIMAKASIH

Tanpa mengurangi rasa hormat penulis mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada Ibu Dr. Apt. Ria Mariani, M.Si selaku dosen pembimbing utama dan kepada Ibu Noviyanti, M.Si selaku pembimbing serta yang telah membimbing dan memberikan dukungan serta waktunya sehingga penulis bisa menyelesaikan *review* jurnal ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alhabsyi, D. F., Suryanto, E., & Wewengkang, D. S. (2014). Aktivitas Antioksidan Dan Tabir Surya Pada Ekstrak Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.). *Pharmacoin*, 3(2), 107–114. <https://doi.org/10.35799/pha.3.2014.4782>
- Anggraito, Y. U., Susanti, R., Iswari, R. S., Lisdiana, Nugrahaningsih, W., Habibah, N. A., & Bintari, S. H. (2018). *Metabolit Sekunder Dari Tanaman : Aplikasi dan Produksi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNES.
- Arifki, H. H., & Barliana, M. I. (2018). Karakteristik dan Manfaat Tumbuhan Pisang Di Indonesia : Review Artikel. *Jurnal Farmaka*, 16(3), 196–203. *Badan Pusat Statistik Indonesia* (p. 6). (2020).
- DES. (2018). Monitoring and Sampling Manual 2018. In *Department of Environment and Science Government*. State Of Queensland, 2018.
- Dewi, K. E. D. P., Jamaluddin, A. W., & Rell, F. (2018). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Kulit Pisang Mas (*Musa acuminata* (AA Goup)) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus Musculus*) Yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 10(2), 191–205. <https://doi.org/10.33096/jifa.v10i2.342>
- Faizah, M. H., & Sutningsih. (2019). Pengaruh Formulasi Sediaan Facial Spray Gel Ekstrak Etanol 70 % Kulit Buah Pisang Nangka ( *Musa AAB* ) Terhadap Sifat Fisik , Stabilitas Fisik dan Aktivitas Antioksidan. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 4(2), 85–100. Fidrianny, I.,

- Sefiany, E., & Ruslan, K. (2015). In-vitro antioxidant activities from three organs of white ambon banana (musa AAA group) and flavonoid, phenolic, carotenoid content. *International Journal of Pharmacognosy and Phytochemical Research*, 7(3), 590–596.
- Hanin, N. N. F., & Pratiwi, R. (2017). Kandungan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (*Acrostichum aureum* L.) Fertil dan Steril di Kawasan Mangrove Kulon Progo, Yogyakarta. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 2, 51–56. <https://doi.org/10.22146/jtbb.29819>
- Hardiningtyas, S. D., Purwaningsih, S., & Handharyani, E.-. (2014). Aktivitas Antioksidan Dan Efek Hepatoprotektif Daun Bakau Api-Api Putih. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(1), 80–91. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v17i1.8140>
- Himawan, H. C., Masaenah, E., & Putri, V. C. E. (2018). Aktivitas Antioksidan Dan Spf Sediaan Krim Tabir Surya Dari Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Ambon (*Musa Acuminata* Colla). *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 3(2), 73–81. <https://doi.org/10.47219/ath.v3i2.14>
- 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 Pharmacoon Indonesia*, 4(1), 33–38. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v4i1.22>
- Jones, D. (2018). *Handbook of Diseases of Banana , Abacá and Enset*. CAB International 2018.
- Khaira, K. (2010). Menangkal Radikal Bebas dengan Antioksidan. *Jurnal Saintek*, 2(2), 183–187.
- Latifah. (2015). Identifikasi Golongan Senyawa Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Rimpang Kencur *Kaempferia Galanga* L. Dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Skripsi, Programram Studi Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi UIN, Malang.*, 57.
- Mar'atirrosyidah, R., & Estiasih, T. (2015). Antioxidant Activity of Bioactive Compounds of Local Inferior Tubers : A Review. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(2), 594–601.
- Mentari, A. B., Kholisoh, S. N., Hidayat, T. N., & Hasbullah, U. H. A. (2019). Pembuatan Kopi dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn) dan Aktivitas Antioksidannya. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, 3(1), 94–105. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v3i1.3872>
- Nisak, K. (2019). Perbandingan Ekstrak Kasar Etanol dan Ekstrak Terpurifikasi Kulit Buah Pisang Raja (*Musa Paradisiaca* Var. Raja) Menggunakan Metode FRAP. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 02(02), 3–17.
- Noviyanti. (2016). Pengaruh Kepolaran Pelarut terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Brazil Batu (*Psidium guineense* L.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmako Bahari*, 7(1), 29–35.
- Nuraini, D. N. (2014). *Aneka Daun Berkhasiat Obat*. Gava Media.
- Padam, B. S., Tin, H. S., Chye, F. Y., & Abdullah, M. I. (2014). Banana by-products: an under-utilized renewable food biomass with great potential. *Journal of Food Science and Technology*, 51(12), 3527–3545. <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0861-2>
- Pakpahan, E. P. (2017). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Pisang Ambon ( *Musa paradisiaca* L.) dari Berbagai Tingkat Kematangan dalam Menurunkan Glukosa Darah Mencit Penderita Diabetes. *Skripsi, Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan*. <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/10973>
- Pane, E. R. (2013). Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca Sapiantum*). *Jurnal Kimia VALENSI*, 3(2), 76–81. <https://doi.org/10.15408/jkv.v3i2.502>

- Pangesty, A. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan dan Penetapa Total Farksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Buah Buni [*Antidesma bunius* L. (Spreng)] Dengan Metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) dan Metode Folin-Ciocalteu. *Skripsi, Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta*.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.11.008>
- Rahmayani, U., Pringgenies, D., & Djunaedi, A. (2013). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Keong Bakau (*Telescopium telescopium*) dengan Pelarut yang Berbeda terhadap Metode DPPH (Diphenyl Picril Hidrazil). *Journal of Marine Research*, 2(4), 36–45. <https://doi.org/10.14710/jmr.v2i4.3682>
- Rahmi, H. (2017). Review: Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Sumber Buah-buahan di Indonesia. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(1), 34–38. <https://doi.org/10.33661/jai.v2i1.721>
- Rebello, L. P. G., Ramos, A. M., Pertuzatti, P. B., Barcia, M. T., Castillo-Muñoz, N., & Hermosín-Gutiérrez, I. (2014). Flour Of Banana (*Musa AAA*) Peel As a Source Of Antioxidant Phenolic Compounds. *Food Research International*, 55, 397–403. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.11.039>
- Rifiantara, A. (2013). Keragaman Jenis Pisang (*Musa spp.*) di Jawa Barat Berdasarkan Dominansi Penyebaran dan Karakter Agro-Morfologi. *Skripsi. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung*.
- Sadino, A. (2017). Review: Aktivitas Farmakologis, Senyawa Aktif dan Mekanisme Kerja Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.). *Farmaka*, 15(3), 16–25.
- Saputri, A. P., Augustina, I., & 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. <https://doi.org/10.37304>
- Saraswati, F. N. U. R. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Limbah Kulit Pisang Kepok Kuning (*Musa balbisiana*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Propionibacterium acne*). *Skripsi, Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Sari, R., Riyanta, A. B., & Wibawa, A. S. (2017). Formulasi dan Evaluasi Sabun Padat Antioksidan Ekstrak Maserasi Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa normalis* L.). *Jurnal Para Pemikir*, 6(2), 151–155. <https://doi.org/10.30591/pjif.v6i2.587>
- Sayuti, K., & Yenrina, R. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Andalas University Press.
- Shalaby, E. A., & Shanab, S. M. M. (2013). Comparison of DPPH and ABTS assays for determining antioxidant potential of water and methanol extracts of *Spirulina platensis*. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*, 42(5), 556–564.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.03.033>
- Siswaja, A., Gunarto, A., Retnoningtyas, E. S., & Ayucitra, A. (2015). Biosintesa Senyawa Fenolik Antioksidan Dari Secara Fermentasi Submerged Menggunakan *Rhizopus Oryzae*. *Reaktor*, 15(4), 224–230. <https://doi.org/10.14710/reaktor.15.4.224-230>
- Souhoka, F. A., Dulanlebit, Y. H., & Tomaso, E. M. C. (2019). Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Dan Kulit Pisang Jarum (*Musa acuminata* Var. Jarum (Aa Group)). *Molluca Journal of Chemistry*

- Education (MJoCE)*, 9(1), 81–89. <https://doi.org/10.30598/mjocevol9iss1p60-69>
- Supriyanti, F., Suanda, H., & Rosdiana, R. (2015). Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok Sebagai Sumber Antioksidan pada Produksi Tahu. *Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia VII*, 7, 393–400.
- Tutik, Dwipayana, I. N. A., & Elsyana, V. (2018). Identifikasi dan Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor pada Variasi Pelarut dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 1(2), 80–87.
- Ulfa, A., Ekastuti, D. R., & Wresdiyati, T. (2020). Potensi Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* forma *typica*) dan Uli (*Musa paradisiaca sapientum*) Menaikkan Aktivitas Superoksida Dismutase dan Menurunkan Kadar Malondialdehid Organ Hati Tikus Model Hiperkolesterolemia. *Acta Veterinaria Indonesiana*, 8(1), 40–46. <https://doi.org/10.29244/avi.8.1.40-46>
- Vu, H. T., Scarlett, C. J., & Vuong, Q. V. (2018). Phenolic compounds within banana peel and their potential uses: A review. *Journal of Functional Foods*, 40, 238–248. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.11.006>
- Vu, H. T., Scarlett, C. J., & Vuong, Q. V. (2019). Changes of phytochemicals and antioxidant capacity of banana peel during the ripening process; with and without ethylene treatment. *Scientia Horticulturae*, 253, 255–262. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.04.043>
- Wahyuni, I. R. (2015). Validasi Metode Analisis Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak N- Heksan, Etil Asetat, Etanol 70% Umbi Talas Ungu (*Colocasia Esculenta* L. Schott) Dengan Metode DPPH, CUPRAC Dan FRAP Secara Spektrofotometri UV-VIS. *Skripsi, Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, Makassar*.
- Wenas, D. M. (2017). Kajian Ulasan Aktivitas Farmakologi dari Limbah Pisang Ambon dan Pisang Kepok. *Sainstech Farma*, 10(1), 30–36. <https://ejournal.istn.ac.id/index.php/saintechfarma/article/view/801>
- Yulis, P. A. R., Sari, Y., & Desti, D. (2020). Uji Efektivitas Beberapa Pelarut Pada Proses Identifikasi Metabolit Sekunder Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca*) Secara Kualitatif. *Fullerene Journal of Chemistry*, 5(2), 83–88. <https://doi.org/10.37033/fjc.v5i2.196>
- Yulis, P., & Sari, Y. (2020). Aktivitas Antioksidan dari Limbah Kulit Pisang Muli (*Musa acuminata* Linn ) dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica* ). *Al Kimia*, 8(2), 189–200. <https://doi.org/10.24252/al-kimiav8i2.15543>