

Aktivitas Antioksidan Jantung dan Bonggol Pisang Kepok serta sebagai Peluruh Batu Ginjal secara *In Vitro*

Armydha Dwi Susanti¹, Faniessa Thriandhany²

^{1,2}Program Studi D III Analis Kesehatan Akademi Kesehatan 17 Agustus 1945 Semarang

Abstrak

Antioksidan berperan mencegah dari berbagai macam penyakit. Senyawa metabolit sekunder dari tanaman umumnya mengandung antioksidan. Jantung pisang mengandung saponin, flavonoid mineral dan vitamin, sedangkan bonggol pisang mengandung flavonoid, saponin, tannin dan kalium yang merupakan senyawa aktif sebagai antioksidan alami. Selain berperan sebagai antioksidan, beberapa senyawa tersebut juga memiliki aktifitas sebagai peluruh batu ginjal. Flavonoid dan kalium yang ada dalam tanaman pisang akan membantu dalam peluruhan batu ginjal dari dalam tubuh. Penelitian ini bertujuan mengetahui aktivitas antioksidan dan kemampuan ekstrak jantung dan bonggol pisang kepok dalam meluruhkan kalsium batu ginjal. Metode uji kandungan senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin diidentifikasi secara skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan menggunakan metode *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP) dengan standar asam askorbat. Serbuk batu ginjal direndam dalam ekstrak etanol jantung pisang (4, 8, 12, 16 dan 24 ppm) selama 48 jam. Kadar kalsium terlarut dianalisis dengan spektrofotometer visible pada $\lambda=507,5$ nm. Hasil penelitian menunjukkan aktivitas antioksidan ekstrak etanol jantung dan bonggol pisang kepok memiliki nilai aktivitas antioksidan 7,072 dan 7,555 mgAAE/g ekstrak. Kadar kalsium terlarut dalam ekstrak etanol jantung dan bonggol pisang kepok meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi. Diperoleh hasil optimum kalsium batu ginjal yang terlarut sebesar 285,17 $\mu\text{g/mL}$ dan 326,83 $\mu\text{g/mL}$.

Kata Kunci : ekstrak, bonggol, jantung pisang, antioksidan dan batu ginjal

Antioxidant Activity of Heart and Stem of Kepok Bananas as an In Vitro Removal of Kidney Stones

Abstract

Antioxidants play a role in preventing various diseases. Secondary metabolite compounds from plants generally contain antioxidants. Banana blossoms contain saponins, flavonoid minerals and vitamins, while banana tubers contain flavonoids, saponins, tannins and potassium which are active compounds as natural antioxidants. Apart from acting as antioxidants, some of these compounds also have activity as a kidney stone buster. The flavonoids and potassium in the banana plant will help dissolve kidney stones from the body. This research aims to determine the antioxidant activity and ability of kepok banana heart and tuber extracts to dissolve calcium in kidney stones. The test method for the content of active compounds such as alkaloids, flavonoids, saponins and tannins was identified by screening phytochemicals and antioxidant activity using the Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) method using ascorbic acid standards. Kidney stone powder was soaked in banana blossom ethanol extract (4, 8, 12, 16 and 24 ppm) for 48 hours. Dissolved calcium levels were analyzed using a visible spectrophotometer at $\lambda=507.5$ nm. The results showed that the antioxidant activity of the ethanol extract of the heart and hump of the Kepok banana had an antioxidant activity value of 7.072 and 7.555 mgAAE/g extract. The dissolved calcium content in the ethanol extract of the heart and hump of the Kepok banana increased with increasing concentration. Obtained optimum results for dissolved kidney stone calcium were 285.17 $\mu\text{g/mL}$ and 326.83 $\mu\text{g/mL}$.

Keywords: antioxidant, banana blossom, extract, kidney stones and tuber

Korespondensi: Armydha Dwi Susanti, S.Pd., M.Sc. Prodi DIII Analis Kesehatan, Akademi Kesehatan 17 Agustus 1945 Semarang, Jalan jend. Sudirman 350 Semarang, *mobile* 0895410336040, *e-mail* armydha2122@gmail.com

Pendahuluan

Komponen kristal yang terdapat dalam ginjal akan menyebabkan ketidak normalan ginjal, sehingga mengganggu fungsi organ tersebut. Kristal tersebut tersusun secara matrik organik yang terletak pada kaliks atau pelvis. Apabila komponen tersebut keluar atau hancur berupa serpihan, akan mengendap di kandung kemih dan ureter. Penyusun utama batu ginjal adalah kalsium berupa kalsium oksalat atau kalsium fosfat, 65-85% terbentuk dari campuran keduanya dari jumlah keseluruhan batu ginjal (Smeltzer. C., and Suzanna, B., 2022)

Beberapa tanaman obat yang digunakan untuk membantu pengobatan herbal batu ginjal memberikan efek meluruhkan batu ginjal dan batu saluran kemih, tanaman obat berfungsi sebagai anti inflamasi (mencegah peradangan) dan peluruh kemih (diuretik) sehingga mencegah terakumulasinya urin di dalam ginjal (Nirumand et al., 2018).

Penelitian peluruhan batu ginjal dengan penambahan ekstrak etanol daun kelor sebesar 2-10% secara kuantitatif dapat dianalisis menggunakan spektrofotometer serapan atom menggunakan panjang gelombang 422,7 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor mempercepat kelarutan kalsium batu ginjal secara *in vitro*. Hasil perhitungan data memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kelor akan meningkatkan kelarutan batu ginjal dengan kelarutan terbaik pada 10% (Anas et al., 2016)

Senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, dan tannin memiliki aktivitas sebagai antibiotik, meregenerasi sel-sel baru, merangsang pembentukan fibroblast, antibakteri, dan juga bersifat penghambat pertumbuhan jamur diketahui terkandung dalam jantung pisang. Jantung pisang mengandung beberapa jenis flavonoid yang merupakan golongan terbesar dalam bentuk polifenolik alam dan merupakan senyawa semipolar karena mempunyai sejumlah gugus hidroksil pada ujung strukturnya, sehingga akan larut dalam pelarut polar seperti alkohol (Kemit *et al.*, 2010). Senyawa flavonoid yang terdapat dalam jantung pisang kepok diduga berperan penting dalam efek peluruhan batu ginjal melalui pembentukan ikatan kompleks.

Berdasarkan penelitian Ghozaly *et al.*, (2013) ekstrak etil asetat jantung pisang batu mempunyai aktivitas antioksidan dengan nilai IC50 31,83 µg/mL. Senyawa dalam ekstrak

tersebut berdasarkan hasil uji identifikasi kualitatif mengandung flavonoid, steroid, tanin dan polifenol. Golongan fenolik yang terbesar ditemukan di dalam terutama dalam tumbuhan hijau adalah senyawa flavonoid dalam bentuk glikosida flavonoid (Markham, 1998). Flavonoid dapat mendonorkan atom hidrogennya terhadap radikal bebas, sehingga membuat radikal tersebut stabil sebagai suatu senyawa yang berakibat menghambat reaksi berantai (Hassanpour & Doroudi, 2023).

Metode FRAP adalah metode pengukuran aktivitas antioksidan dengan prinsip pengukuran daya atau kekuatan reduksi suatu sampel terhadap ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} sehingga kekuatan antioksidan suatu senyawa sebagai kemampuan mereduksi dari senyawa dapat dinyatakan dalam nilai IC50 atau dalam mgAAE/g. Perubahan warna akan terjadi dari larutan yang berwarna coklat muda (*colour less*) menjadi biru (Mumbai, 2013).

Analisis kadar kalsium (Ca) dapat dilakukan dengan mereaksikan Ca^{2+} dengan reagen mureksid sehingga membentuk kompleks logam-ligan yang berwarna merah anggur. Spektrofotometri visibel digunakan untuk mengukur adanya kompleks yang terbentuk. Senyawa mureksid memiliki gugus kromofor yaitu ikatan rangkap C=C dan C=O yang akan berikatan dengan kalsium (Ca). Penelitian ini dilakukan dengan metode spektrofotometri visibel didasarkan pada pembentukan kompleks kalsium (Ca) dengan mureksid [$Ca^{2+}(Mu^-)_2$]. Mureksid berfungsi sebagai indikator dan ligan yang terikat pada kalsium agar serapan kalsium dapat terbaca pada alat spektrofotometri visibel.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak jantung dan bonggol pisang kepok serta mengetahui konsentrasi kalsium batu ginjal yang terlarut dalam ekstrak dengan metode spektrofotometri visibel.

Manfaat dari penelitian ini dapat memberikan informasi tentang aktivitas antioksidan ekstrak etanol jantung dan bonggol pisang kepok serta potensinya sebagai peluruh kalsium batu ginjal.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental dilakukan dengan pengujian fitokimia ekstrak, pengujian kandungan mineral batu ginjal, aktivitas antioksidan ekstrak jantung dan bonggol pisang kepok dengan metode FRAP. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan replikasi 3 kali. Pengujian

kemampuan ekstrak dalam peluruhan batu ginjal dengan cara merendam batu ginjal ke dalam ekstrak etanol secara *in vitro*. Kemudian batu ginjal yang meluruh sebagai kalsium dikomplekskan diukur dengan spektrofotometer visible pada lamda 507,5 nm.

Pengambilan sampel dengan metode *purposive sampling* dari jantung dan bonggol pisang kepok yang ada di Desa Sekaran, Gunungpati. Jenis batu ginjal yang digunakan adalah batu kalsium. Batu Kalsium merupakan batu yang paling sering terjadi pada kasus batu ginjal. Kandungan batu jenis ini terdiri atas kalsium oksalat, kalsium fosfat, atau campuran keduanya (Rasyid et al., 2018). Penelitian ini dilaksanakan pada Januari sampai Maret 2022 di Laboratorium Toksikologi Klinik Akademi Analis Kesehatan 17 Agustus 1945 Semarang.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas, timbangan analitik, botol ekstrak, oven, kertas saring, blender, spektrofotometer UV-Vis Shimadzu 1700. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jantung pisang kepok, alkohol 96%, batu ginjal hasil operasi, etanol 96%, indikator mureksid, NaOH 0,1 N N_2FeCl_3 0,1%, HCl 2 N, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, asam tartrat 5%, asam sulfat, TCA (asam trikloroasetat), $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, buffer fosfat 0,2 N (pH 6,6), asam askorbat, larutan KH_2PO_4 , dan asam oksalat 1%.

Pembuatan ekstrak etanol jantung dan bonggol pisang kepok dilakukan dengan maserasi terhadap serbuk simplisia jantung dan bonggol pisang kepok menggunakan pelarut etanol 96 % sebanyak 200 g (Simplisia : pelarut = 1:10) dalam wadah toples kaca. Maserasi dilakukan selama 3 hari dengan sekali pengadukan tiap hari. Pemekatan ekstrak dilakukan dengan rotary vacuum evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Kemudian pemekatan dilanjutkan di atas waterbath dengan suhu 45°C untuk menghilangkan pelarut yang masih tersisa serta menjaga kerusakan metabolit sekunder yang tersari dalam ekstrak sehingga diperoleh ekstrak pekat.

Pengujian Fitokimia ekstrak etanol jantung dan bonggol pisang kepok. Uji terhadap flavonoid dilakukan dengan penambahan $\text{HCl}_{(p)}$, amil alkohol dan serbuk Mg kedalam ekstrak. Uji dikatakan positif apabila terjadi perubahan warna menjadi orange sampai merah muda pada lapisan amil alkohol (Masduqi & Syukur, 2022). Pengujian alkaloid pada ekstrak dengan menambahkan HCl 2 N kemudian dipanaskan 2 menit kemudian disaring dan tambahkan reagen wagner. Uji tannin pada

Ekstrak, sebanyak 2 mL larutan ekstrak dalam pelarut NaCl 5% dipanaskan, selanjutnya ditambah 2 tetes gelatin 0,5%. Hasil positif jika terlihat endapan putih (Fuad Masduqi & Syukur, 2021). Uji Saponin dengan ekstrak yang ditambahkan air kemudian dikocok ditandai dengan terbentuknya buih. Uji adanya Kalium dengan menambahkan asam tartrat 5%. Uji adanya kalium dengan mengambil 1 mL larutan ekstrak, masukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah 1 ml asam tartrat 5%, Hasil positif jika terlihat endapan putih.

Identifikasi Mineral Batu Ginjal (CO_3^{2-} , Ca, $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, dan PO_4^{3-}). Pengujian karbonat pada batu ginjal menambahkan 1 mL HCl 10%, uji positif jika terbentuk gelembung udara. Pengujian kalsium dengan menambahkan 2 ml H_2SO_4 pada serbuk batu ginjal, uji positif jika terbentuk endapan putih. Pengujian oksalat dilakukan dengan menambahkan 2 ml HCl 10% pada serbuk batu ginjal lalu dididihkan, lalu ditambahkan seujung sudip MnO_2 , hasil positif jika terbentuk gas atau gelembung udara. Pengujian fosfat dilakukan dengan menambahkan 2-3 tetes HNO_3 pekat pada serbuk batu ginjal lalu dipanaskan sampai mendidih kemudian ditambahkan 0,5 ml NH_4OH dan 0,5 ml NH_4 Molibdat, larutan dipanaskan sampai mendidih, hasil positif jika terbentuk warna kuning tua.

Pengukuran Nilai Aktivitas Antioksidan Dengan Metode FRAP dengan Pembuatan larutan standar asam askorbat pada konsentrasi 60-100 $\mu\text{g}/\text{mL}$ dengan pelarut asam oksalat 1%. Panjang gelombang maksimum didapatkan melalui pengukuran absorbansi dari larutan standar pada konsentrasi 70 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Larutan asam askorbat di ambil 1 mL, ditambahkan 1 ml dapar fosfat 0,2 M (pH 6,6) dan 1 ml $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, campuran diinkubasi pada 50°C selama 20 menit. Setelah selesai diinkubasi larutan ditambahkan 1 ml trikloroasetat (TCA), larutan disentrifugasi pada kecepatan 2000 rpm selama sepuluh menit, Kemudian dimasukkan dalam labu takar 100 ml, Tambahkan 1 ml aquades dan 0,5 ml FeCl_3 , tambahkan dengan larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, kemudian diukur serapannya pada $\lambda = 692,5 \text{ nm}$.

Pengujian sampel ekstrak etanol jantung dan bonggol pisang kepok dengan membuat larutan ekstrak 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Kemudian dibuat deret larutan sampel 10-50 $\mu\text{g}/\text{mL}$ dan masing-masing dipipet 1 ml larutan sampel tersebut dicampurkan dengan 1 ml dapar fosfat 0,2 M (pH 6,6) dan 1 ml $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, campuran diinkubasi pada 50°C selama 20 menit. Larutan yang telah diinkubasi ditambahkan 1 mL

larutan trikloro asetat, larutan disentrifugasi pada kecepatan 2000 rpm selama 10 menit, Kemudian dimasukkan dalam labu takar 100 ml, Tambahkan 1 ml aquades dan 0,5 ml Feriklorida, tambahkan dengan H₂C₂O₄ hingga tanda batas, kemudian diukur serapannya pada $\lambda = 692,5$ nm.

Pembuatan Deret Standar Kalsium diawali dengan pembuatan larutan standar kalsium 250 $\mu\text{g/mL}$ dari Ca(NO₃)₂.4 H₂O. kemudian dibuat deret standar kalsium dengan konsentrasi 0,25-12 $\mu\text{g/mL}$. Masing2 masing konsentrasi standar ditambah 1 mL indicator mureksida dan 2 mL NaOH kemudian ditambahkan aquades sampai tanda batas labu. Kemudian dibaca absorbansinya pada $\lambda_{\text{max}} = 507,5$ nm(Susanti et al., 2023).

Pengujian kalsium (batu ginjal) terlarut dalam ekstrak jantung dan bonggol pisang kepok dilakukan dengan menimbang batu ginjal 100 mg kemudian direndam dalam ekstrak selama 48 jam. kemudian filtrat yang diperoleh dari perendaman 2 hari diambil 0,5 ml lalu dimasukkan labu ukur 100 ml, ditambah 1 ml indikator mureksid, lalu ditambah akuades setengah labu takar, lalu ditambah 2 ml NaOH 0,1 N kemudian ditambah akuades hingga tanda batas (Susanti et al., 2023). Kemudian dibaca absorbansinya pada $\lambda_{\text{max}} = 507,5$ nm.

Analisis data menggunakan persamaan regresi linier antioksidan standar asam askorbat dengan metode FRAP dengan rumus : $y = bx+a$. Absorbansi dari masing-masing sampel dimasukkan ke dalam persamaan regresi selanjutnya diperoleh konsentrasi sampel sebagai x kemudian dimasukkan ke persamaan :

$$\text{Aktivitas antioksidan} = \frac{x \cdot V_{fp}}{\text{gram ekstrak}} \text{ mgAAE/g}$$

Untuk analisis data kalsium batu ginjal terlarut dalam ekstrak menggunakan persamaan regresi linier standar kalsium. Absorbansi dari sampel dimasukkan ke persamaan regresi, setelah diperoleh nilai x kemudian dikali dengan faktor pengenceran sehingga diperoleh konsentrasi Ca batu ginjal terlarut.

Hasil

Pada identifikasi senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak etanol jantung dan bonggol pisang, hasilnya dilihat pada Tabell.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Jantung dan Bonggol Pisang Kepok

No.	Senyawa aktif	Ekstrak jantung	Ekstrak bonggol
1.	Flavonoid	+	+
2.	Saponin	+	+
3.	Tannin	-	+
4.	Kalium	+	+
5.	Alkaloid	-	+

Data Absorbansi standar asam askorbat pada konsentrasi 60-100 $\mu\text{g/mL}$ dapat dilihat pada table 2.

Table 2. Data Absorbansi Antioksidan Standar Asam Askorbat

Konsentrasi Asam Askorbat	Absorbansi $\lambda_{\text{max}} = 692,5$ nm.
60	0,245
70	0,336
80	0,451
90	0,56
100	0,672

Hasil pengukuran nilai aktivitas antioksidan ekstrak jantung pisang kepok dengan metode FRAP dapat dilihat pada table 3.

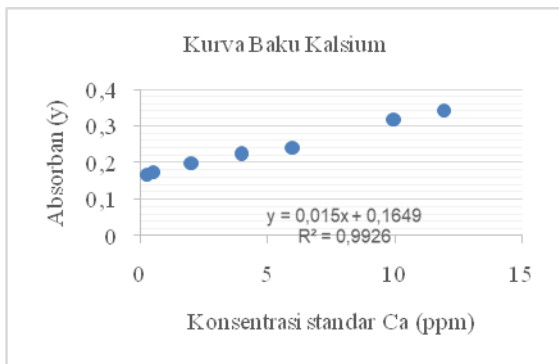
Tabel 3. Hasil Pengukuran Absorbansi dan Nilai Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Jantung Pisang (JP) dan Bonggol Pisang (BP) kepok.

Kode sampel	Absorbansi pada $\lambda_{\text{max}} = 692,5$ nm.	Aktivitas antioksidan (mg AAE/g ekstrak)
JP 1	0,348	7,075
JP 2	0,340	7,001
JP 3	0,355	7,141
BP 1	0,398	7,543
BP 2	0,413	7,683
BP 3	0,387	7,440

Perhitungan regresi dari konsentrasi (x) dengan nilai absorbansi (y) serta larutan pembanding asam askorbat diperoleh persamaan yaitu $y = 0,0107x - 0,4091$ dengan nilai $R^2 = 0,9989$. Nilai FRAP dinyatakan dalam mg equivalen asam askorbat/g ekstrak (AAE). Kandungan antioksidan dinyatakan sebagai equivalen asam askorbat atau *Ascorbic Acid Equivalent* (AAE). AAE merupakan patokan dasar untuk mengukur sejumlah aktivitas antioksidan yang terdapat dalam suatu

sampel terutama ekstrak. Hasil pengukuran nilai aktivitas antioksidan ekstrak etanol jantung pisang kepok (*Musa paradisiaca Linn*) dari tiga kali replikasi didapatkan nilai rata-rata sebesar 7,072 mgAAE/g ekstrak. Sedangkan ekstrak etanol bonggol pisang memiliki nilai aktivitas antioksidan rata-rata sebesar 7,555 mgAAE/g ekstrak.

Uji kelarutan kalsium dalam batu ginjal berdasarkan pada deret standar kalsium pada konsentrasi 0,25-12 µg/mL. Hasil regresi dari konsentrasi (x) dengan nilai absorbansi (y) deret standar kalsium diperoleh persamaan yaitu $y = 0,015x + 0,1649$ dengan nilai $R^2 = 0,9926$. Kurva deret baku standar kalsium dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kurva baku larutan standar kalsium pada panjang gelombang 507,5 nm

Pada identifikasi komponen batu ginjal menunjukkan hasil positif mengandung kalsium karena setelah penambahan H_2SO_4 encer sehingga kalsium akan berikatan dengan sulfat membentuk endapan putih ($CaSO_4$). Identifikasi oksalat juga menunjukkan hasil positif terdapat pada batu ginjal. Setelah pengujian adanya mineral kalsium yang terdapat pada batu ginjal, selanjutnya batu ginjal tersebut diuji kelarutan kalsiumnya dalam ekstrak. Batu ginjal direndam ke dalam ekstrak dengan blanko aquades. Hasil identifikasi komponen pada batu ginjal menunjukkan positif pada kalsium dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Identifikasi Mineral Pada Batu Ginjal

No	Komponen	Hasil
1	Karbonat	-
2	Kalsium	+
3	Oksalat	+
4	Fosfat	-

Pengukuran kalsium batu ginjal yang terlarut dalam ekstrak etanol jantung pisang kepok dapat dilihat pada table 5.

Tabel 5. Konsentrasi Kalsium Batu Ginjal Terlarut dalam Ekstrak Jantung dan Bonggol Pisang Kepok

Konsentrasi ekstrak	Konsentrasi Ca terlarut (µg/mL)	
	Jantung pisang	Bonggol pisang
4 µg/mL	36,833	55,167
8 µg/mL	76,833	83,5
12 µg/mL	98,50	118,5
16 µg/mL	151,833	178,5
24 µg/mL	285,167	326,833

Pembahasan

Pada penelitian ini diketahui ekstrak etanol jantung dan bonggol pisang kepok memiliki senyawa aktif yang berperan sebagai antioksidan. Pada jantung pisang menunjukkan hasil positif adanya senyawa flavonoid, saponin dan kalium. Pada bonggol pisang mengandung flavonoid, saponin, tannin, kalium dan alkaloid.

Jantung pisang *Musa paradisiaca L.* mengandung senyawa fenolik yang merupakan golongan zat antioksidan yang berperan sebagai terminator radikal bebas dan bioaktivitasnya dapat menghambat lipoxygenase dan mengikat logam penyebab radikal bebas. Fenolik sebagai penyebab radikal bebas. Fenolik sebagai asam fenolik, dan diterpenes fenolik merupakan struktur utama pada kerangka senyawa yang memiliki aktivitas tersebut. Beberapa penelitian *in vivo* menunjukkan kemampuan ekstrak jantung pisang *Musa paradisiaca Linn* ikut berperan aktif dalam penyembuhan penyakit jantung coroner. Hal tersebut diakibatkan potensi antioksidan fenol yang baik yang menjadi agen yang mampu meningkatkan kemampuan untuk oksidasi lipoprotein (Rollando, 2018).

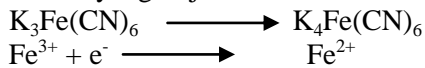
Bonggol pisang mengandung senyawa saponin, tanin, flavonoid. Flavonoid glikosida merupakan senyawa polifenol yaitu golongan fenol yang memiliki sifat polar sehingga mudah larut dalam pelarut polar pelarut seperti etanol, metanol, butanol dan air. Penelitian yang dilakukan oleh Rani & Mahfur, (2023) kadar flavonoid total pada ekstrak bonggol pisang kepok kuning sebesar 0,29713 mgQE/g dengan menggunakan standar quersetin.

Penentuan nilai TAC (*Total Antioxidant Capacity*) pada ekstrak pisang kepok dilakukan dengan menambahkan reagen FRAP merupakan senyawa kompleks Fe^{3+} -TPTZ yang tidak berwarna akan menjadi warna biru jika telah tereduksi menjadi Fe^{2+} . Pada penelitian ini memodifikasi metode analisis antioksidan khususnya metode FRAP dengan mensubstitusi

zat yang digunakan yaitu TPTZ dengan orto-fenantrolin. Mekanisme reaksi yang terjadi adalah Fe^{3+} dari feriklorida akan mengoksidasi senyawa yang bersifat antioksidan, akibatnya Fe^{3+} akan tereduksi dan membentuk Fe^{2+} . Kation Fe^{2+} yang akan berikatan dengan orto-fenantrolin sehingga terbentuk senyawa kompleks Fe-fenantrolin yang berwarna merah. Absorbansi senyawa kompleks Fe-fenantrolin ini diukur dengan alat spektrofotometer UV-Vis. Besarnya absorbansi senyawa kompleks yang terbentuk akan sebanding dengan antioksidan total dalam ekstrak tersebut (Kusumawati, 2014).

Pada reaksi penetapan aktivitas antioksidan terdapat penambahan TCA yang berfungsi untuk mengendapkan ferisianida. Penambahan $FeCl_3$ bertujuan untuk membentuk kompleks warna ungu sampai biru. Kemampuan reduksi menjadi tolak ukur besarnya kemampuan antioksidan. Dalam penelitian ini mengukur kemampuan suatu antioksidan untuk mengubah Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} . Senyawa yang mempunyai sifat reduksi kuat memiliki peran sebagai antioksidan karena dapat menstabilkan radikal dengan mendonorkan elektron atau atom hidrogen sehingga senyawa radikal dapat distabilkan (Serbessa & Bikila, 2019).

Reaksi yang terjadi adalah :



Identifikasi batu ginjal menunjukkan positif kalsium dan oksalat. Jenis batu ginjal dalam penelitian ini berupa senyawa kalsium oksalat. Selanjutnya batu ginjal direndam dalam ekstrak. Dalam pengukuran kalsium batu ginjal yang terlarut dalam ekstrak sampel menggunakan spektrofotometer visibel. Sampel ditambah dengan larutan pengkompleks mureksid dan NaOH. Pembentukan kompleks Ca dengan mureksid $Ca^{2+}(Mu^-)_2$ dalam suasana basa sebagai indikator yang berfungsi untuk mengikat kalsium agar absorbansi kalsium dapat terbaca pada spektrofotometri Visible (Fathul et al., 2022). Pada penelitian ini panjang gelombang maksimum yang diperoleh yaitu 507,5 nm.

Kompleks antara gugus hidroksil -OH yang terdapat pada flavonoid akan mengikat Ca sehingga membentuk kompleks Ca-flavonoid yang mengakibatkan kelarutan kalsium batu ginjal. Salah satu faktor yang mempengaruhi kelarutan kalsium yaitu adanya kalium yang terkandung dalam ekstrak jantung dan bonggol pisang. Ion-ion kalium yang cukup tinggi, dapat

menjaga keseimbangan elektrolit pada ginjal. Kalium inilah yang membuat batu ginjal terurai, karena kalium akan menyingkirkan kalsium dan bergabung dengan senyawa kalsium fosfat yang merupakan pembentuk batu ginjal dengan membentuk senyawa garam yang mudah larut dalam air, sehingga batu ginjal itu akan terlarut secara perlahan lahan dan ikut keluar bersama urine. Mekanisme pelarutan kalsium batu ginjal diduga akibat terbentuknya kompleks antara gugus -OH dan C=O yang bertetangga dengan ion kalsium dan juga membentuk kompleks antara gugus flavonoid dengan Ca batu ginjal (Ramadhani & Khaerati, 2018). Senyawa kompleks ini dapat lebih mudah larut dalam air, sehingga volume air yang melimpah yang ada pada urin akan membantu peluruhan kalsium batu ginjal tersebut (Harianja et al., 2021).

Uji kelarutan batu ginjal dalam ekstrak etanol dan akuades batang pisang sejati secara *in vitro* Armydha Dwi & Lulu Khulyatul, (2020) menunjukkan ekstrak etanol dan ekstrak akuades batang pisang mampu meluruhkan batu ginjal masing-masing sebanyak 420 mg; 179 mg dan 270 mg.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Susanti et al., 2023) persentase kalsium yang terlarut pada fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan air berturut-turut sebesar 16,30%, 71,85%, dan 33,58% sedangkan ekstrak etanol sebesar 80,49%. Hal ini dikarenakan semua jumlah senyawa bioaktif terkumpul menjadi satu dalam ekstrak etanol yang memiliki kemampuan besar dalam meluruhkan batu ginjal jika dibandingkan dengan fraksi etil asetat dan fraksi air. Kelarutan kalsium juga dipengaruhi adanya kalium yang terkandung dalam ekstrak etanol,

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antioksidan dengan metode FRAP, ekstrak etanol jantung dan bonggol pisang kepok memiliki nilai aktivitas antioksidan 7,072 dan 7,555 mgAAE/g ekstrak. Kadar kalsium terlarut dalam ekstrak etanol jantung dan bonggol pisang kepok meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi. Pada konsentrasi 24 ppm pada masing-masing ekstrak diperoleh hasil kalsium batu ginjal yang terlarut sebesar 285,17 μ g/mL dan 326,83 μ g/mL. Penelitian ini membuktikan adanya kandungan metabolit sekunder flavonoid memiliki kemampuan sebagai antioksidan yang dimiliki oleh ekstrak etanol jantung dan bonggol pisang kepok yang membentuk kompleks dengan kalsium sehingga

menjadi senyawa kompleks yang mudah larut dalam urin. Serta adanya kalium dalam ekstrak tersebut sehingga membentuk garam yang mudah larut dalam urin.

Daftar Pustaka

- Anas, Y., Imron, A., & Ningtyas, S. I. (2016). Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Sebagai Peluruh Kalsium Batu Ginjal Secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmu Farmasi & Farmasi Klinik*, 13(2), 7–15.
- Armydha Dwi, S., & Lulu Khulyatul, J. (2020). Uji Kelarutan Batu Ginjal Dalam Ekstrak Etanol Dan Aquades Batang Pisang Sejati Secara *In Vitro*. *Jurnal Farmasindo*, 4, 2–5.
- Fathul, J., Agritubella, S. M., Restusari, & Ira Oktaviana, L. (2022). Validation of UV-VIS spectrophotometric method for the determination of Calcium in Maman (*cleome gynandra 1*) Validation of UV-VIS spectrophotometric method for the determination of Calcium in Maman (*cleome gynandra 1*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1041/1/012060>
- Fuad Masduqi, A., & Syukur, M. (2021). Uji Aktivitas Antijamur Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Pletekan (*Ruellia Tuberosa L.*) Terhadap *Candida Albicans*. *UNNIMA*, 7(2), 2579–4558.
- Ghozaly, M. R., Utami, Y. N., & Dpph, B. B. B. U. (2013). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Jantung Pisang Kepok (*Musa balbisiana BBB*) dengan Metode DPPH (1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Sainstech Farma Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1, 12–16.
- Harianja, M., Rahman, H., & Wigati, S. (2021). *In vitro*: Evaluasi Aktifitas Peluruhan Batu Ginjal Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum*) Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(3), 451–457.
- Hassanpour, S. H., & Doroudi, A. (2023). Review of the antioxidant potential of flavonoids as a subgroup of polyphenols and partial substitute for synthetic antioxidants. *Avicenna J Phytomed*, 13(4), 354–376.
- Kemit, N., Widarta, I. W. R., & Nocianitri, K. A. (2010). Kandungan Senyawa Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana Mill*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*.
- Kusumawati, N. (2014). Antioxidant Activity of Extract and Fraction from *Boesenbergia pandurata* Rhizome by FRAP Method. *International Summit on Science Technology and Humanity (ISETH2019) Advancing*, 630–634.
- Markham, K. R. (1998). Cara Identifikasi Flavonoid. *Institut Teknologi Bandung*.
- Masduqi, ahmad F., & Syukur, M. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Masker Gel Peel Off Ekstrak Daun Pletekan (*Ruellia Tuberosa L.*) Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat: Visikes*, 20(2).
- Mumbai, N. (2013). Comparative evaluation of various total antioxidant capacity assays applied to phytochemical compounds of Indian culinary spices. *International Food Research Journal*, 20(4), 1711–1716.
- Nirumand, M. C., Hajjalyani, M., Rahimi, R., & Farzaei, M. H. (2018). Dietary Plants for the Prevention and Management of Kidney Stones: Preclinical and Clinical Evidence and Molecular Mechanisms. *International Journal of Molecular Science*, 19(765), 1–24. <https://doi.org/10.3390/ijms19030765>
- Ramadhani, N., & Khaerati, K. (2018). Aktivitas Ekstrak Kulit Batang Langsung (*Lansium parasiticum* (Osbeck) Sahni & Bennet) Terhadap Kelarutan Kalsium Batu Ginjal Secara *in vitro*. *Journal Biocelebes*, 12, 69–79.
- Rani, K., & Mahfur, M. (2023). Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Bonggol Pisang Kepok Kuning (*Musa acuminata Colla*) Secara Spektrofotometri Uv-Vis Analysis Of Total Flavonoid Content Of Yellow Banana Head Extract (*Musa acuminata Colla*) By Using Spectrophotometry Uv-Vis. *Pharmaceutical Scientific Journal*,

02(01), 1–13.

- Rasyid, N., Wirya, G., Duarsa, K., Atmoko, W., Noegroho, B. S., Daryanto, B., Soebhali, B., Kadar, D. D., Soebadi, D. M., Hamiseno, D. W., Myh, E., Satyagraha, P., Birowo, P., Monoarfa, R. A., Pramod, S. V., & Warli, S. M. (2018). Panduan Penatalaksanaan Klinis Batu Saluran Kemih (I). Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI).
- Rollando, R. (2018). Penelusuran Potensi Aktifitas Antioksidan Jantung Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L .). *Jurnal Ilmu Farmasi & Farmasi Klinik*, 15(1), 37–44.
- Serbessa, G. G., & Bikila, S. L. (2019). Antioxidant Activities of Avocado (*Persea Americana* Mill .) and Banana (*Musa Paradisiac* L .) varieties. *Journal Anatomy Pihysiology and Biochemistry*, 6(1).
<https://doi.org/10.19080/APBIJ.2019.06.555678>
- Smeltzer. C., Suzannae, B., and G. B. (2022). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Edisi 8*. EGC.
- Susanti, A. D., Nisa, A. S., & Artikel, I. (2023). Kelarutan Kalsium Batu Ginjal Dalam Fraksi N-Heksana , Air , Dan Etil Asetat Dari Ekstrak Etanol Buah Takokak (*Solanum*. *Jurnal Analis Kesehatan Klinikal Sains*, 11(1), 44–53.