



Tulis

← Kembali

Arsipkan

Pindahkan

Hapus

Spam



Email Masuk 205

Belum Dibaca

Berbintang

Draft

1

Terkirim

Arsip

Spam

Sampah

^ Lebih sedikit

Tamp... Sembunyikan

Foto

Dokumen

Langganan

• [JSTK] Editor Decision

Yahoo/Email M... ☆



• UTAMI IRAWATI

Dari: mail.ppjp.ulm@gmail.com

Kepada: Rina Fahrina Kasuma Wati

Cc: Muddatstsir Idris



Sel, 3 Okt 2023 jam 08.42 ☆

The following message is being delivered on behalf of Jurnal Ilmiah Berkala Sains dan Terapan Kimia.

Rina Fahrina Kasuma Wati:

We have reached a decision regarding your submission to Jurnal Berkala Ilmiah Sains dan Terapan Kimia, "VALIDASI METODE ANALISIS VITAMIN C DAN EVALUASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI BERBAGAI EKSTRAK TANAMAN ASAL KALIMANTAN SELATAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-Vis".

Our decision is to: Accept Submission

Mrs. Dahlena Ariyani

dahlena.ariyani@yahoo.com

Jurnal Ilmiah Berkala Sains dan Terapan Kimia

<http://ejurnal.unlam.ac.id/index.php/jstk>



Tulis

← Kembali

Arsipkan

Pindahkan

Hapus

Spam



Email Masuk 205

Belum Dibaca

Berbintang

Draft 1

Terkirim

Arsip

Spam

Sampah

^ Lebih sedikit

Tamp... Sembunyikan

Foto

Dokumen

Langganan

[JSTK] Editor Decision

Yahoo/Email M... ☆



UTAMI IRAWATI

Dari: mail.pjpp.ulm@gmail.com

Kepada: Rina Fahrina Kasuma Wati

Cc: Muddatstsir Idris



Sel, 30 Jan jam 14.24 ☆

The following message is being delivered on behalf of Jurnal Ilmiah Berkala Sains dan Terapan Kimia.

Rina Fahrina Kasuma Wati:

We have reached a decision regarding your submission to Jurnal Berkala Ilmiah Sains dan Terapan Kimia, "VALIDASI METODE ANALISIS VITAMIN C DAN EVALUASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI BERBAGAI EKSTRAK TANAMAN ASAL KALIMANTAN SELATAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-Vis".

Our decision is: Revisions Required

Mrs. Dahlena Ariyani

dahlana.ariyani@yahoo.com

Jurnal Ilmiah Berkala Sains dan Terapan Kimia

<http://ejurnal.unlam.ac.id/index.php/jstk>

yahoo! mail

SEND IT WITH STYLE

Delight your friends and family with Stationery on Yahoo Mail.

Try it now

**VALIDASI METODE ANALISIS VITAMIN C DAN EVALUASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN
DARI BERBAGAI EKSTRAK TANAMAN ASAL KALIMANTAN SELATAN
MENGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER UV-Vis**

**VALIDATION OF VITAMIN C ANALYSIS METHOD AND EVALUATION OF
ANTIOXIDANT ACTIVITY OF VARIOUS PLANT EXTRACTS FROM SOUTH
KALIMANTAN USING UV-VIS SPECTROPHOTOMETER**

ABSTRAK

Spektrofotometer UV-Vis adalah salah satu instrumen yang ada di Laboratorium Farmasi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat yang sering digunakan untuk praktikum, penelitian maupun pengabdian pada masyarakat. Hasil analisis dari spektrofotometer UV-Vis ini haruslah akurat, tepat, dan dapat dipertanggungjawabkan yang mana bisa terpenuhi dengan cara metode analisis yang digunakan sudah divalidasi. Penelitian ini bertujuan melakukan validasi metode analisis vitamin C menggunakan metode validasi seperti linieritas, akurasi (% recovery), presisi (% RSD), batas deteksi (LOD) dan batas kuantitasi (LOQ). Kalimantan Selatan memiliki banyak tanaman yang berpotensi sebagai tanaman obat diantaranya pampakin (*Durio kutejensis* Hassk (Becc.)) dan kalangkala (*Litsea garciae* Vidal). Ekstrak - ekstrak dari kedua tanaman ini akan dievaluasi aktivitas antioksidannya menggunakan metode DPPH. Hasil validasi metode analisis vitamin C yang diperoleh untuk linieritas, batas deteksi, batas kuantitasi, akurasi dan presisi berturut-turut adalah 0,999; 0,50 ppm; 5,02 ppm; 99,45-101,48%; dan 0,03-1,33%. Uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak daun kalangkala yang menghasilkan antioksidan yang baik adalah pelarut dengan urutan: metanol ($IC_{50}=23,03 \mu\text{g/mL}$) > etilasetat ($IC_{50}= 27,16 \mu\text{g/mL}$) > metilenklorida ($IC_{50}= 27,45 \mu\text{g/mL}$) > *n*-heksana ($IC_{50}= 32,01 \mu\text{g/mL}$). Daun pampakin, buah kalangkala, dan buah pampakin menunjukkan aktivitas antioksidan paling besar pada ekstrak metanol dengan IC_{50} berturut-turut adalah 50,29; 48,70; dan 45,30 $\mu\text{g/mL}$. Berdasarkan hasil penelitian ini, metode analisis vitamin C menggunakan spektrofotometer UV-Vis memenuhi syarat validasi. Ekstrak kedua tanaman yang diperoleh dari metanol menunjukkan aktivitas antioksidan paling tinggi dari pelarut lainnya seperti *n*-heksana, metilenklorida, dan etilasetat.

Kata Kunci: Antioksidan, *Durio kutejensis* Hassk (Becc.), *Litsea garciae* Vidal, validasi metode.

ABSTRACT

The UV-Vis Spectrophotometer is one of the instruments at the FMIPA Pharmacy Laboratory, Lambung Mangkurat University which is often used for practicum, research and community service. The analysis results from the UV-Vis spectrophotometer must be accurate, precise and accountable, which can be achieved by validating the analytical method used. This research aims to validate the vitamin C analysis method using validation methods such as linearity, accuracy (% recovery), precision (% RSD), limit of detection (LOD) and limit of quantitation (LOQ). South Kalimantan has many plants that have potential as medicinal plants, including pampakin (*Durio kutejensis* Hassk (Becc.)) and kalangkala (*Litsea garciae* Vidal). The extracts from these two plants will be evaluated for their antioxidant activity using the DPPH method. The validation results of the vitamin C analysis method obtained for linearity, detection limit, quantitation limit, accuracy and precision were 0.999; 0.50 ppm; 5.02 ppm; 99.45-101.48%; and 0.003-1.33%. The antioxidant activity test showed that the kalangkala leaf extract which produced good antioxidants was a solvent in the order: methanol ($IC_{50}=23.03 \mu\text{g/mL}$) > ethylacetate ($IC_{50}= 27.16 \mu\text{g/mL}$) > methylenechloride ($IC_{50}= 27.45 \mu\text{g/mL}$) > *n*-hexane ($IC_{50}= 32.01 \mu\text{g/mL}$). Pampakin leaves, kalangkala fruit, and pampakin fruit showed the greatest antioxidant activity in methanol extract with IC_{50} respectively

Commented [A1]: Latar belakang sebaiknya bukan karena instrumen tersebut ada di institusi (Lab Farmasi FMIPA) tetapi silahkan diberikan alasan lain yang lebih dapat diterima secara luas. Misalkan, aspek kebutuhan (sering dipakai untuk pendidikan maupun penelitian, dsb.)

Commented [A2]: Yang divalidasi alatnya (spektrofotometer) atau metodenya (spektrofotometri)?

Commented [A3]: Betulkah melakukan validasi adalah tujuan?

Commented [A4]: Perlu kalimat atau frasa penyampung agar tulisan berkesinambungan. Setelah membahas spektro jangan tiba-tiba membahas Kaliamatan Selatan

Commented [A5]: Jangan langsung hasil, berikan beberapa kalimat singkat yang menjelaskan cara kerja (metode validasi).

Commented [A6]: Kalimatnya kurang sesuai?

Commented [A7]: Ini yang mau ditekankan yang mana, hasil uji validasi atau hasil evaluasi antioksidannya? Apakah ada kaitan hasil uji validasi atau hasil evaluasi antioksidannya? Jika ada kaitan, berikan penjelasan singkat

50.29; 48.70; and 45.30 µg/mL. Based on the results of this research, the vitamin C analysis method uses a UV-Vis spectrophotometer in accordance with validation requirements. The extracts of both plants obtained from methanol showed the highest antioxidant activity compared to other solvents such as n-hexane, methylene chloride, and ethylacetate.

Keywords: Antioxidants, *Durio kutejensis* Hassk (Becc), *Litsea garciae* Vidal, method validation.

PENDAHULUAN

Laboratorium di berbagai perguruan tinggi di Indonesia umumnya dilengkapi dengan peralatan/instrumen untuk mendukung proses pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan pengabdian pada masyarakat diantaranya: spektrofotometer UV-Vis, kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT), Fourier Transform Infra Red (FTIR), AAS, GC, GC-MS, dan lain-lain. Keakuratan, ketelitian, dan ketepatan data hasil analisis adalah syarat mutlak suatu analisis dikatakan baik. Hasil analisis yang terpercaya hanya diperoleh dari suatu peralatan yang memiliki kinerja dan metode analisis yang baik. Peningkatan kinerja peralatan dapat dilakukan melalui kegiatan optimasi kinerja analitik alat dan validasi metode analisis. Validasi metode analisis adalah suatu tindakan penilaian terhadap parameter tertentu berdasarkan percobaan laboratorium untuk membuktikan bahwa parameter tersebut memenuhi persyaratan untuk digunakan (Sayuti & Kurniawati, 2017). Metode spektrofotometri UV-Vis adalah salah satu metode analisis yang sering dipakai dalam pendidikan dan penelitian ini karena sering digunakan untuk kegiatan penelitian dan praktikum di berbagai laboratorium pendidikan dan pengujian, termasuk di Laboratorium Farmasi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat. Agar data hasil analisis dari spektrofotometer ini terpercaya maka semua aspek terkait metode analisis ini seharusnya sudah memenuhi semua kriteria validasi metode analisis. Pada artikel dilaporkan hasil penelitian terkait uji validasi metode analisis vitamin C yang sering digunakan untuk pendidikan maupun penelitian menggunakan instrumen tersebut. Validasi metode analisis adalah suatu tindakan penilaian terhadap parameter tertentu berdasarkan percobaan laboratorium untuk membuktikan bahwa parameter tersebut memenuhi persyaratan untuk digunakan (Sayuti & Kurniawati, 2017). Hasil penelitian ini diharapkan mampu meningkatkan kinerja, ketelitian, dan keakuratan peralatan ini sehingga hasil uji dapat dipertanggungjawabkan. Metode analisis vitamin C yang sudah divalidasi akan diterapkan di dalam kegiatan-kegiatan di laboratorium untuk praktikum, penelitian, ataupun pengabdian pada masyarakat. Oleh karena itu, salah satu tujuan penelitian ini adalah melakukan validasi metode analisis vitamin C menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Pampakin (*D. kutejensis* Hassk (Becc.)) dan kalangkala (*L. garciae* Vidal) adalah tanaman yang banyak terdapat di Indonesia khususnya di Kalimantan Selatan. Pampakin adalah satu jenis durian yang ada di dunia. Buah tanaman ini bisa dimakan dan salah satu spesies durian ini dikenal dengan nama Lai (*D. kutejensis* Hassk (Becc.)) di Kalimantan Timur, Indonesia. Pampakin

Judul Artikel..... (Nama Penulis Pertama, dkk.)

Commented [A8]: Sebaiknya to the point: tentang metode spektrofotometri UV-Vis ...

Commented [A9]: Berikan alasan ilmiah mengapa perlu dilakukan validasi ini.

Commented [A10]: Silahkan ditambahkan lebih spesifik (untuk yang mana):

Intended Purpose

As identified in the ICH Q2(R1), theoretical procedures that require validation:

- Identification tests for the principal
- Quantitative tests for the principal
- Limit tests for the control of impurities
- Quantitative tests for the measurement

5.4.5 Validasi metode

5.4.5.1 Validasi adalah bahwa persyaratan tertentu

Commented [A11]:

Commented [A12]: Ini yang mau ditekankan yang mana, hasil uji validasi atau hasil evaluasi antioksidannya? Apakah ada kaitan hasil uji validasi atau hasil evaluasi antioksidan ekstrak tanaman Kalimantan? Jika ada kaitannya, berikan penjelasannya.

mengandung lemak, protein, karbohidrat, air, abu, dan gula total (Belqis dkk., 2016). Ekstrak buah pampakin memiliki sifat antioksidan yang berpotensi untuk mengobati hiperpigmentasi dan agen pencerah kulit (Arung dkk., 2015). Sementara itu, tumbuhan kalangkala merupakan salah satu spesies dari genus *Litsea* yang tergolong dalam keluarga Lauraceae. Kebanyakan tumbuhan ini hidup liar di kawasan hutan dan pembudidayaan biasanya bertujuan untuk diambil kayunya yang kokoh sebagai bahan bangunan. Masyarakat Kalimantan Selatan menggunakan bijinya sebagai obat bisul, sedangkan bagian batang muda digunakan sebagai anti iritan dari gigitan serangga. Kalangkala mengandung metabolit sekunder seperti saponin, tannin, flavonoid, dan alkaloid (Fitriyanti dkk., 2020). Senyawa fenolik seperti *N-trans-feruloyl-4-O-methyldopamine*, *N-cisferuloyltyramine*, *epicatechin-(4 beta->6)-epicatechin-(2 beta->7, 4 beta->8-epicatechin*, *7-Hydroxy-3-(4-methoxyphenyl)-4-prophyl-2H-1-benzopyran-2-one* dan *9-O-methylneodunol* telah diisolasi dari ekstrak metanol batang tanaman ini (Raduan dkk., 2022). Ekstrak dari berbagai bagian dari tanaman ini seperti daun, batang, dan akar mempunyai aktivitas antikanker, anti inflamatori, antimikroba, antioksidan, antidiabetic, anti HIV, dan sebagai insektisida (Amit & Zinyin, 2021). Kajian farmakologi tanaman ini belum banyak ditemukan sehingga menarik untuk dikaji lebih jauh tentang bioaktivitas maupun senyawa-senyawa yang terkandung dalam tanaman ini. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka tujuan yang lain dari penelitian adalah melakukan evaluasi pelarut yang menghasilkan ekstrak tanaman obat dengan aktivitas antioksidan yang tinggi. Hasil evaluasi pelarut tersebut diharapkan mampu memberikan informasi tentang pelarut-pelarut yang baik digunakan untuk ekstraksi tanaman obat dengan aktivitas antioksidan yang tinggi.

METODOLOGI PENELITIAN

Tanaman

Pampakin diambil di daerah Mandiangin Martapura, Kalimantan Selatan. Sedangkan, kalangkala diambil di daerah Barabai, Hulu Sungai Tengah, Kalimantan Selatan. Kedua tanaman ini diambil pada bulan April 2023 dan telah dideterminasi di Laboratorium Dasar FMIPA ULM dengan nomor sertifikat 174/LB.LABDASAR/V/2023 untuk pampakin dan 148/LB.LABDASAR/V/2023 untuk kalangkala.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya alat-alat gelas seperti batang pengaduk, gelas ukur, gelas kimia, kaca arloji, tabung reaksi, pipet volume, pipet tetes, dan botol vial. Peralatan lain yang digunakan adalah lemari pengering, hair dryer, timbangan analitik (Ohaus), vortex mixer (Jeio tech), mikropipet (Soccorex), bejana maserasi, waterbath (Memmert), centrifuge

(Clement GS 150), dan spektrofotometer UV-Vis (Genesys 10UV / Thermo Scientific).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ekstrak daun dan buah dari pampakin dan kalangkala, kertas saring whatman, aluminium foil, plastik wrap, akuades (H_2O), metanol (CH_3OH), *n*-heksana (C_6H_{14}), diklorometana (CH_2Cl_2), etilasetat ($C_4H_8O_2$), DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil/analytical reagent, Smart Lab), asam sitrat ($C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ /Merck), dinatrium hidrogenposfat (Na_2HPO_4 /Merck), natrium oksalat ($Na_2C_2O_4$ /Merck), vitamin C ($C_6H_8O_6$ /Merck) dan vitacimin.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi

Proses ekstraksi daun dan buah *D. kutejensis* Hassk. (Becc.) dan *L. garciae* Vidal dilakukan secara terpisah menggunakan empat pelarut berbeda seperti *n*-heksana (HX), diklorometana (MC), etil asetat (Ea), dan metanol (MeOH). Daun dan buah kering kedua tanaman tersebut masing-masing 20 g diekstraksi secara terpisah dengan 250 ml *n*-heksana, diklorometana, etilasetat, dan metanol selama 1x24 jam pada suhu ruangan. Tiap ekstrak disaring menggunakan kertas saring dan dipekatkan dengan waterbath pada suhu 50°C.

Preparasi Larutan Standar

Larutan induk vitamin C disiapkan dengan menimbang vitamin C sebanyak 25 mg dan dilarutkan dengan aquades dalam labu ukur 250 ml sehingga konsentrasinya menjadi 100 ppm. Deret konsentrasi untuk kurva kalibrasi vitamin C diperoleh dengan mengencerkan larutan standar induk yang dibuat dengan berbagai macam konsentrasi yaitu 0,2 ppm, 0,4 ppm, 0,6 ppm, 0,8 ppm, 1,0 ppm, 1,2 dan 1,4 ppm, (v/v).

Preparasi Sampel Uji Vitamin C

Sampel buah kalangkala dan pampakin dipisahkan kulit dengan daging buahnya, daging buah dipotong dan dihaluskan lalu diambil bagian yang bisa mewakili keseluruhan sampel kemudian ditimbang sekitar 1 gram. $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,01 N ditambahkan ke dalam sampel sebanyak 4 mL lalu disentrifuge selama 10 menit dengan kecepatan 2500 rpm. Selanjutnya, residu sampel dipisahkan dengan cara dekantasi. Centrifuge diulangi sampai residu sampel tidak berwarna (Selimovic dkk., 2011).

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Panjang gelombang (λ) maksimum ditentukan dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Larutan standar ditentukan panjang gelombang maksimumnya dengan melakukan scanning, dari hasil scanning tersebut ditentukan panjang gelombang maksimum dimana sampel mempunyai nilai absorpsi paling besar.

Validasi Metode Analisis

Linieritas Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi dibuat dengan memvariasikan larutan standar 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; dan

Commented [A13]: Berikan referensi yang dapat dijadikan acuan atau alasan kuat terkait pemilihan semua parameter validasi yang diteliti?

Method validation which is designed to determine specificity, freedom from interferences, analytical range, LOD, LOQ, recovery and such other requirements

1,4 ppm menggunakan panjang gelombang maksimum yang sudah ditentukan. Larutan sampel dengan variasi konsentrasi diukur absorbansinya. Kurva regresi dibuat dari absorbansi yang diperoleh dihubungkan dengan konsentrasi sehingga diperoleh nilai koefisien korelasi (r), dimana nilai (r) semakin linier jika mendekati 1. Persamaan kurva kalibrasi yang diperoleh dapat digunakan untuk penetapan kadar vitamin C. Linieritas dapat dikatakan baik jika nilai koefisien korelasinya (r) $\geq 0,999$ (ICH, 2005).

Akurasi

Akurasi dilakukan dengan melakukan uji perolehan kembali. Prosesnya dilakukan dengan cara menentukan kadar vitamin C dalam sampel, selanjutnya dilakukan penentuan kadar vitamin C dalam sampel setelah penambahan larutan standar yang jumlahnya diketahui. Konsentrasi larutan standar vitamin C yang ditambahkan adalah 50%, 100%, dan 150%. Pengulangan dilakukan sebanyak tiga kali untuk tiap sampel (ICH, 2005), kemudian persentase perolehan kembali dihitung dengan rumus (Delviana, 2011):

$$\% \text{ recovery} = \frac{A - B}{m} \times 100\% \quad \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

A = Kadar zat setelah ditambahkan larutan standar

B = Kadar zat dalam sampel

m = kadar larutan standar yang ditambahkan dalam sampel

Menurut Gonzales (2010), persyaratan % recovery adalah 98% - 102%.

Presisi

Menurut Harvey (2000), presisi dapat dinyatakan dengan nilai % *relative standard deviation* (RSD). Nilai % RSD dihitung dengan rumus:

$$RSD = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100\% \quad \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

RSD = *Relative standard deviation*

SD = Standar deviasi

\bar{X} = Rata-rata kadar ($\mu\text{g/mL}$)

Nilai RSD yang diperbolehkan adalah $\leq 2\%$ (Gonzales dkk., 2010).

Judul Artikel..... (Nama Penulis Pertama, dkk.)

Commented [A14]: Mengacu ICH atau USP? Jika mengacu ICH atau USP maka parameternya meliputi:

List of Analytical Procedures Validated According to ICH and USP [8]

Parameter

Precision

Repeatability

Intermediate precision

Reproducibility

Accuracy

Limit of detection

Limit of quantification

Specificity/selectivity

Linearity

Measuring range

Robustness

Ruggedness

Commented [A15]: Apakah acuan skripsi ini meneliti tentang akurasi? Jangan-jangan hanya memakai rumus ini.

Commented [A16]: Mohon dibaca kembali lebih seksama makna kalimat ini, "Menurut Harvey (2000), presisi dapat dinyatakan dengan nilai % *relative standard deviation* (RSD)." Kalau menurut Harvey begitu, terus menurut Penulis bagaimana? Silahkan dibuat kalimat yang lebih sesuai.

Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ)

Menurut Reddy (2010), batas deteksi dapat dihitung berdasarkan standar deviasi (SD), respon dan kemiringan (slope) linieritas kurva baku dengan rumus:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n - 1}} \dots \dots \dots (3)$$

SD = standar deviasi, X_i = data ke-i, \bar{X} = rata – rata, n = banyaknya data

$$LOD = \frac{3 \times SD}{Slope} \dots \dots \dots (4)$$

LOD= Batas deteksi, SD= standar deviasi

Sedangkan penentuan batas kuantitasi dihitung dengan rumus:

$$LOQ = \frac{10 \times SD}{Slope} \dots \dots \dots (5)$$

LOQ= Batas kuantitasi, SD = standar deviasi

Analisis Kuantitatif Vitamin C

Standar vitamin C dan sampel uji diukur dengan menggunakan spektrofotometri UV-Visibel (Selimovic dkk., 2011). Analisis kuantitatif dihitung berdasarkan persamaan kurva regresi yang diperoleh dari grafik kurva baku standar antara konsentrasi dan absorbansi, sehingga diperoleh nilai slope dan intersep. Persamaan garis linier digunakan untuk menghitung konsentrasi vitamin C dalam sampel.

Uji antioksidan dengan metode DPPH

Aktivitas antioksidan dari ekstrak diuji menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) (Idris dkk., 2022). Sebanyak 33,3 μ L ekstrak pada konsentrasi yang berbeda (159,73 - 4,99 μ g/mL) ditambahkan ke 1 mL DPPH $6,0 \times 10^{-5}$ M dan campuran diinkubasi selama 20 menit pada suhu kamar di ruangan gelap. Absorbansi diukur pada 517 nm menggunakan Spektrofotometer UV-Visible (Genesys 10Uv, Thermo Scientific) dengan tiga kali ulangan. Metanol dan vitamin C digunakan sebagai blangko dan kontrol positif, dan persentase aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$\text{Inhibition (\%)} = \frac{(\text{Absorban blanko} - \text{absorban sampel})}{(\text{Absorban blanko})} \times 100\% \dots \dots \dots (6)$$

Commented [A17]: Mohon dibaca kembali lebih seksama makna kalimat ini, "Menurut Reddy (2010), "batas deteksi dapat dihitung berdasarkan standar deviasi (SD), respon dan kemiringan (slope) linieritas kurva baku dengan rumus:" Kalau menurut Reddy demikian, terus menurut Penulis bagaimana? Silahkan dibuat kalimat yang lebih sesuai.

Commented [A18]: Lebih spesifik, maksud kalimat dari Selimovic dkk. (2011) ini analisis kuantitatif atau kualitatifnya?

Commented [A19]: Apakah betul referensi ini merupakan penemu atau pengembang metode DPPH?

Commented [A20]: Mohon ditulis ulang yang lebih sesuai. Ini bisa disalah-artikan, yang dikali 100% hanya penyebut.

Analisis Statistik

Data yang digunakan adalah rata-rata \pm standar deviasi. Persamaan regresi linier digunakan untuk menentukan konsentrasi vitamin C. Persamaan regresi nonlinier digunakan untuk menentukan konsentrasi antioksidan. Uji statistik perbedaan diantara kelompok-kelompok dalam evaluasi antioksidan digunakan uji t (Student's *t*-test).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Ekstraksi buah dan daun kalangkala dan pampakin dilakukan di dalam bejana maserasi pada suhu ruangan selama 1x24 jam. Ekstrak cair yang diperoleh disaring menggunakan kertas saring whatman, ditampung, lalu pelarutnya diuapkan menggunakan waterbath. Hasil ekstraksi dari daun dan buah pampakin dan kalangkala ditunjukkan dalam Tabel 1.

Commented [A21]: Sebaiknya sesuai dengan latar belakang dan metode. Urutan pembahasan dimulasi dengan metode validasi, kemudian uji aplikasinya

Tabel 1. Hasil ekstraksi buah dan daun dari pampakin dan kalangkala

Sampel	Pelarut	Berat serbuk kering (g)	Ekstrak kering (g)
Daun kalangkala	<i>n</i> -heksana	20,03	0,69
	Metilenklorida	20,04	0,75
	Etil asetat	20,07	0,71
	Metanol	20,05	5,28
Buah kalangkala	<i>n</i> -heksana	20,05	1,56
	Metilenklorida	20,58	1,68
	Etil asetat	20,11	2,19
	Metanol	20,65	3,12
Daun pampakin	<i>n</i> -heksana	20,00	0,17
	Metilenklorida	20,04	0,23
	Etil asetat	20,05	0,10
	Metanol	20,42	0,25
Buah pampakin	<i>n</i> -heksana	20,01	2,60
	Metilenklorida	20,01	2,70
	Etil asetat	20,00	2,23
	Metanol	20,00	4,71

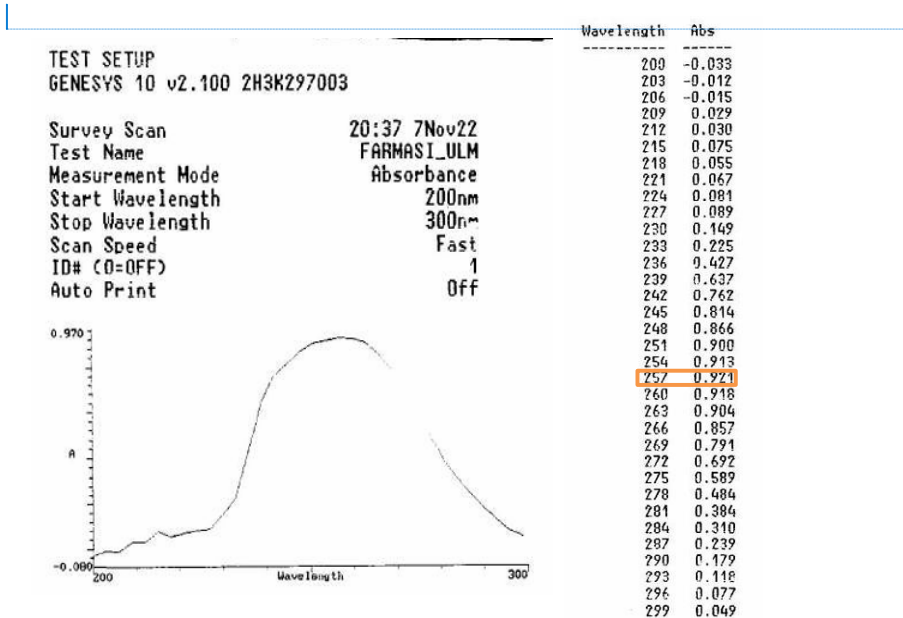
Ekstrak kering yang diperoleh digunakan untuk analisis aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Tabel 1 menunjukkan bahwa pelarut metanol mengekstraksi senyawa-senyawa yang lebih banyak dibandingkan dengan pelarut-pelarut yang lain karena metanol adalah pelarut yang paling polar dibanding etilasetat, diklorometana, dan *n*-heksana. Metanol dapat mengekstraksi senyawa-senyawa nonpolar dan polar sehingga ekstrak yang diperoleh lebih banyak dibanding pelarut-pelarut lain yang digunakan dalam penelitian ini (Idris dkk., 2022).

Commented [A22]: Font?

Validasi Metode Analisis Vitamin C

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Pengukuran panjang gelombang maksimum dilakukan sebelum analisis kandungan vitamin C pada sampel dan validasi metode analisis. Pengukuran panjang gelombang maksimum tersebut dilakukan dengan metode scanning menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Panjang gelombang diatur mulai 200 sampai 300 nm. Konsentrasi vitamin C yang dipilih dalam pengukuran panjang gelombang maksimum adalah 0,4 ppm dengan panjang gelombang maksimum yang diperoleh adalah 257 nm dengan absorbansi sebesar 0,921 seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Commented [A23]: Foto/scan ini sebaiknya di lampiran saja. Tampilan grafik di sini sebaiknya hasil olahan sendiri (misal dengan Excel) yang lebih jelas dan mudah diinterpretasi.

Gambar 1. Pencarian panjang gelombang maksimum untuk analisis vitamin C

Pengukuran Kestabilan Vitamin C

Pengukuran kestabilan vitamin C dilakukan setelah penentuan panjang gelombang maksimum. Konsentrasi standar vitamin C yang digunakan dalam pengukuran kestabilan tersebut adalah 0,2 ppm dengan panjang gelombang 257 nm. Pengukuran kestabilan vitamin C dilakukan selama 30 menit seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran kestabilan vitamin C.

Waktu (menit)	1	5	10	15	20	25	30
Absorbansi	0,021	0,019	0,019	0,019	0,020	0,019	0,019

Tabel 2 menunjukkan bahwa larutan vitamin C stabil dalam penyimpanan selama 30 menit dimana nilai absorbansi tidak mengalami penurunan atau kenaikan yang sangat besar yakni berkisar 0,019-0,021. Menurut Selimovic (2011), vitamin C bisa stabil selama 30 menit pada suhu ruangan karena adanya natrium oksalat (0,01 N) dalam larutan buffer fosfat. Informasi waktu kestabilan ini sangat bermanfaat karena peneliti dapat memperkirakan lama penyimpanan yang aman untuk larutan standar atau sampel yang mengandung vitamin C.

Linieritas

Linieritas merupakan kemampuan metode untuk memperoleh hasil uji yang secara langsung proporsional dengan konsentrasi analit pada kisaran yang dianalisis (Ganjar & Rohman, 2007). Linieritas suatu metode diukur berdasarkan seberapa baik kurva yang menghubungkan antara konsentrasi analit pada sumbu x dan respon analit pada sumbu y. Standar vitamin C yang dianalisis sebanyak 7 seri yaitu 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; dan 1,4 ppm dengan 3 kali replikasi untuk masing-masing seri kadar. Replikasi bertujuan untuk menjamin konsistensi data yang diperoleh. Persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = 0,7639x + 0,0184$ dengan koefisien korelasi ($r = 0,999$). Hal ini menjelaskan bahwa 99,9% perubahan absorbansi dipengaruhi oleh konsentrasi vitamin C, sedangkan 0,1% dipengaruhi oleh faktor lain seperti cemaran saat pengerjaan (Snyder dkk., 1997). Hal ini menunjukkan bahwa dalam rentang analisis 0,2 – 1,4 ppm, metode dapat memberikan 99,9% hasil yang akurat dan cermat.

Linieritas dikatakan baik jika nilai koefisien korelasi ($r \geq 0,999$) (ICH, 2005). Hal ini menunjukkan bahwa hasil pengujian parameter linieritas dalam penelitian ini sudah memenuhi persyaratan. Jadi, terdapat hubungan linier antara konsentrasi dengan respon (absorbansi) yaitu dengan meningkatnya konsentrasi maka akan meningkat pula respon (absorbansi) sehingga menghasilkan nilai koefisien korelasi yang bernilai positif.

Batas Deteksi (LOD) dan Batas Kuantitasi (LOQ)

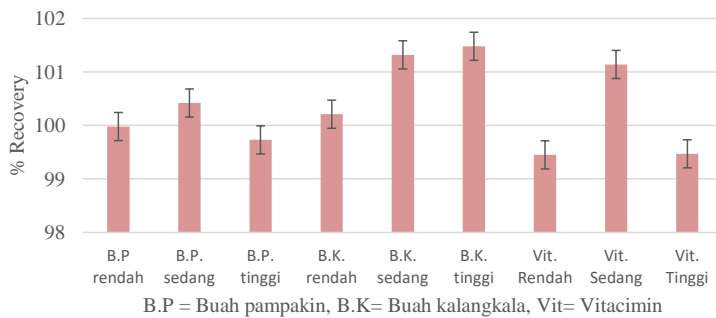
LOD dan LOQ bertujuan untuk menentukan batas terendah konsentrasi analit yang dapat dianalisis secara kualitatif (LOD) maupun secara kuantitatif (LOQ). Secara statistik, LOD dan LOQ dapat dihitung melalui persamaan regresi dari kurva kalibrasi. Nilai LOD dan LOQ dapat diperoleh dari standar deviasi dan kemiringan (slope) dari kurva baku standar kafein. Jika, nilai konsentrasi analit lebih besar dari LOD maka analit dalam sampel dapat dideteksi secara kualitatif walaupun tidak selalu dapat dikuantifikasi, sedangkan nilai konsentrasi analit di atas LOQ, maka analit dalam sampel dapat ditentukan secara kualitatif dan kuantitatif (Ganjar & Rohman, 2007). Hasil pengukuran nilai LOD diperoleh 0,50 ppm dan LOQ diperoleh 5,02 ppm. Hasil analisis LOD dan LOQ yang rendah menunjukkan bahwa metode bisa digunakan untuk mendeteksi dan mengukur dalam waktu yang lama dengan rentang konsentrasi yang luas (Swetha dkk., 2015).

Commented [A24]: Apakah betul, nilai LOD dan LOQ yang rendah menunjukkan bahwa metode bisa digunakan untuk mendeteksi dan mengukur dalam waktu yang lama dengan rentang konsentrasi yang luas?

Akurasi

Akurasi dalam penelitian ini dinyatakan sebagai %–recovery. Nilai %–recovery yang diperbolehkan berkisar antara 98 – 102 % (Gonzales dkk., 2010). Recovery merupakan ukuran ketelitian metode analisis atau kedekatan antara nilai yang terukur dengan nilai yang diterima baik nilai konversi, nilai sebenarnya atau nilai rujukan.

Pengujian parameter akurasi dilakukan dengan cara menambahkan sejumlah analit ke dalam sampel dengan tiga macam konsentrasi yaitu rendah, sedang, dan tinggi dengan tiga kali replikasi untuk masing-masing konsentrasi. Penambahan tiga macam konsentrasi analit bertujuan untuk menentukan berapa persen analit yang ditambahkan tersebut dapat ditemukan.



Gambar 2. %–recovery buah pampakin dan kalangkala, serta vitacimin

Pengujian parameter akurasi dilakukan dengan cara menambahkan sejumlah analit ke dalam sampel dengan tiga macam konsentrasi yaitu rendah, sedang, dan tinggi dengan tiga kali replikasi untuk masing-masing konsentrasi. Penambahan tiga macam konsentrasi analit bertujuan untuk menentukan berapa persen analit yang ditambahkan tersebut dapat ditemukan.

Hasil perhitungan % recovery pada Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata % recovery pada tiap konsentrasi yang berbeda berada pada rentang nilai % recovery yang diperbolehkan yaitu 98-102 %. Hal ini menunjukkan bahwa metode yang digunakan pada penelitian ini mempunyai ketelitian yang baik untuk penetapan kadar vitamin C.

Presisi

Penetapan nilai presisi bertujuan untuk mengetahui ukuran ketepatan suatu hasil analisis pada kondisi analisis yang sama. Kondisi analisis dapat berupa peralatan yang digunakan, analisis yang mengerjakan, tempat dan waktu pelaksanaan analisis. Jika dalam suatu seri kadar pengukuran mempunyai selisih yang sangat kecil antara satu nilai dengan nilai lainnya, maka hasil pengukuran tersebut dapat dikatakan tepat. Presisi dinyatakan dengan nilai % *relative standard deviation* (RSD).

Commented [A25]: Silahkan dicek, misalkan USP <1225> describes two approaches to determine the accuracy.

Commented [A26]: Rendah, sedang atau tinggi artinya?

Hasil pengukuran nilai % RSD sangat dipengaruhi oleh nilai standar deviasi, dimana semakin tinggi nilai standar deviasi maka nilai % RSD juga semakin tinggi. Nilai standar deviasi sendiri dipengaruhi oleh selisih kandungan vitamin C dalam sampel pada tiap replikasi dengan nilai rata-rata kandungan vitamin C dalam sampel pada perlakuan yang sama. Nilai standar deviasi nilainya semakin besar jika selisih nilai kandungan juga semakin besar.

Tabel 3. Hasil perhitungan presisi (% RSD)

Sampel	Konsentrasi	SD	% RSD
Buah pampakin	Rendah ($\pm 1,2$ mg)	0,0100	0,67
	Sedang ($\pm 2,3$ mg)	0,0300	1,33
	Tinggi ($\pm 3,4$ mg)	0,0300	0,89
Buah kalangkala	Rendah ($\pm 1,0$ mg)	0,0100	0,76
	Sedang ($\pm 2,8$ mg)	0,0200	0,71
	Tinggi ($\pm 3,5$ mg)	0,0180	0,47
Vitacimin	Rendah ($\pm 1,7$ mg)	0,0012	0,05
	Sedang ($\pm 2,7$ mg)	0,0024	0,07
	Tinggi ($\pm 3,1$ mg)	0,0012	0,03

Presisi dikatakan baik jika metode memberikan simpangan baku relatif (% RSD) atau koefisien variasi ≤ 2 % (Gonzales dkk., 2010). Hasil pengukuran % RSD pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengukuran tersebut memiliki presisi yang baik untuk tiap tingkat konsentrasi karena memiliki nilai koefisien variasi ≤ 2 % (0,03-1,33 %).

Analisis vitamin C dalam sampel

Panjang gelombang maksimum yang diperoleh pada proses pencarian panjang gelombang maksimum digunakan untuk menganalisis kandungan vitamin C dalam sampel. Sampel buah pampakin dan kalangkala ditimbang sebanyak 1 gram, sedangkan vitacimin sebanyak 2,5 mg. Sampel-sampel tersebut diekstraksi menggunakan larutan natrium oksalat (0,1 N) dalam larutan buffer posfat. Fungsi natrium oksalat dalam buffer posfat ini sebagai pelarut dan pengstabil asam askorbat (vitamin C) seperti ditunjukkan pada Tabel 2, dimana vitamin C yang dilarutkan dengan natrium oksalat menunjukkan kestabilan selama penyimpanan 30 menit.

Tabel 4. Hasil uji kadar vitamin C

Sampel	Kadar (mg)			Rata-rata \pm SD
	I	II	III	
Buah pampakin*	0,127	0,128	0,125	0,127 \pm 0,002
Buah kalangkala*	0,233	0,234	0,252	0,240 \pm 0,011
Vitacimin**	0,628	0,632	0,654	0,638 \pm 0,014

* dalam 1 gram,** dalam 2,5 mg

Judul Artikel..... (Nama Penulis Pertama, dkk.)

Vitacimin yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari minimarket yang ada di wilayah Banjarbaru. Penggunaan vitacimin dalam penelitian ini adalah untuk menguji keakuratan hasil uji vitamin C karena kandungan vitamin C sudah tercantum dalam kemasan vitacimin. Hasil uji yang diperoleh adalah 0,638 mg dalam 2,5 mg (0,0025 g) vitacimin seperti ditunjukkan dalam Tabel 4. Kandungan vitamin C yang seharusnya diperoleh dalam 0,0025 g adalah 0,630 mg yang dihitung dengan cara: $0,0025 \text{ g vitacimin} / 1,983 \text{ g tablet} \times 500 \text{ mg}$, sementara vitamin C yang diperoleh dalam analisis ini adalah 0,638. Jadi dalam 1,983 g tablet terkandung vitamin C sebanyak 506,06 mg. Hasil ini hampir sama dengan kadar vitamin C yang tertera pada kemasan vitacimin yaitu 500,00 mg dalam 1,983 g tablet.

Berdasarkan Tabel 4, kandungan vitamin C buah kalangkala dan pampakin berturut-turut adalah 0,240 dan 0,127 mg dalam 1gram sampel. Jadi dalam 1gram sampel buah kalangkala dan pampakin mengandung vitamin C berturut-turut 24% dan 12,7%.

Evaluasi antioksidan

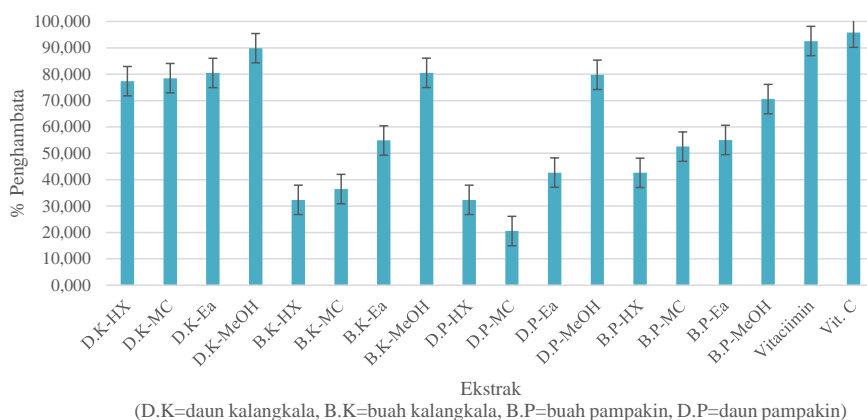
Semua ekstrak daun dan buah dari pampakin dan kalangkala dilakukan skrining antioksidan menggunakan metode DPPH. Pendekatan khas untuk menguji aktivitas antioksidan adalah metode DPPH. Radikal bebas pada DPPH mengambil elektron atau ahidroksi radikal dari sumber lain dan menjadi molekul diamagnetik yang stabil. Perubahan warna dari ungu menjadi kuning menunjukkan bahwa radikal diambil oleh antioksidan melalui kontribusi hidrogen untuk menstabilkan molekul DPPH (Idris dkk., 2022). Konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam skrining antioksidan ini adalah 5000 ppm. Selanjutnya, ekstrak yang memiliki persentase penghambatan yang baik ($\geq 70\%$) ditentukan IC_{50} nya. Ekstrak yang memiliki persentase penghambatan $\geq 70\%$ berpotensi memiliki aktivitas antioksidan. Vitamin C digunakan dalam penelitian ini sebagai kontrol positif (Molyneux, 2004).

Berdasarkan hasil skrining pada Gambar 3, ekstrak daun dari kalangkala (*n*-heksana, diklorometana, etilasetat, dan metanol), ekstrak metanol (buah kalangkala dan pampakin, serta daun pampakin) berpotensi memiliki antioksidan yang baik karena memiliki perentase penghambatan yang cukup tinggi ($\geq 70\%$), sehingga dilanjutkan penentuan IC_{50} . Vitamin C digunakan sebagai kontrol karena memiliki sifat antioksidan yang baik dimana dalam penelitian ini memiliki persentase penghambatan yang tinggi yaitu 95,74% dengan IC_{50} 0,80 $\mu\text{g/mL}$. Pada umumnya, buah dan sayuran dikenal sebagai makanan sehat dengan kandungan vitamin C yang tinggi. Vitamin C berfungsi sebagai antioksidan yang menghilangkan radikal bebas beracun dan spesies oksigen reaktif (ROS) lainnya (Arigoni dkk., 2002). Selain itu, vitacimin menunjukkan persentase penghambatan

Commented [A27]: ?

Commented [A28]: ?

(antioksidan) yang tinggi yaitu 92,57% dengan IC_{50} 2,54 μ g/mL karena mengandung vitamin C yang cukup tinggi yaitu 500 mg/tablet (1 tablet= 1,983 g).



Gambar 3. Hasil skrining antioksidan dari ekstrak tanaman pampakin dan kalangkala.

Ekstrak metanol daun pampakin memiliki aktivitas antioksidan yang baik dibanding ekstrak *n*-heksana, diklorometana, dan etil asetat seperti ditunjukkan pada Gambar 3 dan Tabel 5. Kemungkinan aktivitas antioksidan dari ekstrak metanol daun ini karena adanya senyawa flavonoid dan fenolik. Peneliti sebelumnya telah melakukan uji fitokimia terhadap ekstrak metanol daun pampakin dan hasilnya menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, dan steroid (Manurung dkk., 2022). Menurut Ahmed (2015), metanol adalah pelarut yang baik digunakan untuk mengekstraksi senyawa-senyawa flavonoid dan fenolik. Dalam penelitiannya, kandungan fenolik total dari ekstrak metanol, air, dan *n*-heksana dari daun *Adiantum caudatum* berturut-turut adalah 27,7; 21,1; dan 16,7 μ g ekuivalent asam galat per mL. Sementara itu, kandungan flavonoid total dalam ekstrak metanol, air, dan heksana berturut-turut adalah 13,2; 11,6; dan 10,0 μ g ekuivalen rutin per mL, sehingga disimpulkan bahwa senyawa-senyawa fenolik dan flavonoid paling banyak terekstraksi pada pelarut metanol dibanding pada air dan *n*-heksana. Metanol adalah pelarut yang paling polar dari pelarut-pelarut yang digunakan dalam penelitian ini, dimana urutan kepolaran pelarut-pelarut tersebut adalah metanol (MeOH) > etilasetat > diklorometana > *n*-heksana. Karena kepolarnya itu, metanol akan mengekstraksi senyawa-senyawa polar seperti fenolik dan flavonoid.

Tabel 5 menunjukkan aktivitas antioksidan (DPPH) ekstrak daun kalangkala dengan urutan: ekstrak metanol > etilasetat > metilenklorida > *n*-heksana. Peneliti sebelumnya telah melaporkan

bahwa ekstrak daun *n*-heksana mengandung fenolik sebesar $30 \pm 0,002 \mu\text{g GAE/mg}$ ekstrak dan flavonoid sebesar $190 \pm 0,004 \mu\text{g GAE/mg}$ ekstrak (Wulandari dkk., 2018). Kemungkinan adanya kandungan fenolik dan flavonoid dalam ekstrak *n*-heksana mengakibatkan ekstrak tersebut dalam penelitian ini mempunyai aktivitas antioksidan yang cukup baik dengan IC_{50} $32 \pm 0,12 \mu\text{g/mL}$. Metilengklorida yang lebih polar dari *n*-heksana mempunyai IC_{50} $27,45 \pm 0,14 \mu\text{g/mL}$ yang lebih aktif dari ekstrak *n*-heksana. Ekstrak metanol daun kalangkala menunjukkan aktivitas antioksidan (dpph) yang lebih tinggi dari ekstrak lainnya dengan IC_{50} sebesar $23,03 \pm 0,09 \mu\text{g/mL}$. Menurut Wulandari (2018), ekstrak etanol daun kalangkala mengandung fenolik sebesar $100 \pm 0,001 \mu\text{g GAE/mg}$ ekstrak dan flavonoid sebesar $240 \pm 0,001 \mu\text{g GAE/mg}$ ekstrak. Metanol adalah pelarut yang segolongan dengan etanol sehingga kandungan fenolik dan flavonoidnya kemungkinan juga tinggi sehingga antioksidan ekstrak metanol dalam penelitian ini paling tinggi diantara ekstrak lainnya.

Tabel 5. Hasil uji aktivitas antioksidan dari kalangkala dan pampakin

Sampel	Ekstrak	IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$) \pm SD
Daun kalangkala	<i>n</i> -heksana	$32,01 \pm 0,12^*$
	Metilengklorida	$27,45 \pm 0,14^*$
	Etil asetat	$27,16 \pm 0,17^*$
	Metanol	$23,03 \pm 0,09^*$
Buah kalangkala	Metanol	$48,70 \pm 1,10^*$
Daun pampakin	Metanol	$50,29 \pm 0,12^*$
Buah pampakin	Metanol	$45,30 \pm 0,06^*$
Vitacimin	-	$2,54 \pm 0,13^*$
Vitamin C (kontrol positif)	-	$0,80 \pm 0,03$

Data dinyatakan sebagai rata-rata \pm SD dengan tiga kali ulangan, $*p < 0,05$ vs kontrol positif

Pada Tabel 5, IC_{50} aktivitas antioksidan ekstrak metanol daging buah kalangkala adalah $48,70 \mu\text{g/mL}$, hasil ini didukung juga dengan referensi lain yang melaporkan bahwa aktivitas antioksidan (DPPH) ekstrak metanol daging buah kalangkala memiliki IC_{50} $60,0 \pm 3,5 \mu\text{g/mL}$ (Hassan dkk., 2013). Hasil aktivitas antioksidan yang diperoleh dalam penelitian ini sedikit lebih aktif dari yang dilaporkan oleh Hassan (2013) kemungkinan penggunaan pelarut metanol dengan konsentrasi yang berbeda. Penelitian ini menggunakan metanol dengan persentase kemurnian 90% sedangkan Hassan dkk menggunakan metanol 80%. Sumber lain melaporkan bahwa ekstrak metanol daun kalangkala menunjukkan aktivitas antijamur terhadap *Colletotrichum gloeosporioides* dengan penghambatan pertumbuhan $13,31 \pm 0,49$ mm pada konsentrasi $0,01 \mu\text{g/mL}$ (Jhonny dkk., 2010). Sementara itu, ekstrak metanol buah pampakin dan kalangkala, serta daun pampakin memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} berkisar $45,30 - 50,29 \mu\text{g/mL}$. Suatu sampel memiliki antioksidan sangat baik jika

Commented [A29]: ?

Commented [A30]: Bagaimana metode penentuan nilai IC_{50} -nya?

IC₅₀ kurang dari 50-100 µg/mL, kategori sedang dengan IC₅₀ 100-150 µg/mL, lemah dengan IC₅₀ 150-200 µg/mL, dan sangat lemah dengan IC₅₀ diatas 200 µg/mL (Kuspradini dkk., 2018). Aktivitas antioksidan umumnya dinyatakan dengan nilai IC₅₀ yang menyatakan konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menghambat radikal bebas (DPPH) sebesar 50%, dimana semakin kecil IC₅₀ suatu sampel semakin baik sifat antioksidannya (Molyneux, 2004). Hasil uji DPPH menunjukkan perbedaan yang signifikan antara ekstrak-ekstrak dengan kontrol positif pada *t*-Test ($p < 0,05$).

KESIMPULAN

1. Validasi metode analisis vitamin C menggunakan spektrofotometri UV-Vis memenuhi syarat validasi untuk linieritas dengan nilai $r=0,999$, LOD= 0,50 ppm, LOQ= 5,02 ppm, akurasi (% recovery) = 99,45% - 101,48%, dan presisi (% RSD) = 0,03 % - 1,33%.
2. Ekstrak daun kalangkala yang menghasilkan antioksidan (DPPH) yang baik adalah pelarut dengan urutan: Metanol (IC₅₀=23,03 µg/mL) > etilasetat (IC₅₀= 27,16 µg/mL) > diklorometana (IC₅₀= 27,45 µg/mL > *n*-heksana (IC₅₀= 32,01 µg/mL). Aktivitas antioksidan (DPPH) daun pampakin, buah kalangkala, dan buah pampakin paling besar pada ekstrak metanol dengan IC₅₀ berturut-turut: 50,29; 48,70; dan 45,30 µg/mL.

Commented [A31]: Betulkah "Validasi metode analisis vitamin C menggunakan spektrofotometri UV-Vis memenuhi syarat? Ini dapat bermakna validasi metodenya yang memenuhi syarat, bukan metode analisisnya.

Commented [A32]: Apa hubungannya dengan validitas metode analisis vitamin C?

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM ULM yang telah memfasilitasi pemberian dana pada penelitian ini.

Commented [A33]: Nomor kontrak?

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, D., M. M. Khan, & R. Saeed. 2015. Comparative analysis of phenolics, flavonoids, and antioxidant and antibacterial potential of methanolic, hexanic and aqueous extracts from *Adiantum caudatum* leaves. *Antioxidants*. **4**: 394-409.
- Amit, Z., & L. Zinyin. 2021. A mini review on the nutritional compositions and pharmacological properties of *Litsea garciae*. *Malaysian Applied Biology*. **50**(1): 29-39.
- Arigoni, O., & M. C. D. Tullio. 2002. Ascorbic acid: much more than just an antioxidant. *Biochimica et Biophysica Acta*. **1569**: 1-9.
- Arung, E. T., W. Suwinarti, M. Hendra, Supomo, I. W. Kusuma, D. C. N. Puteri, H. A. Eroglu, Y.U. Kim, K. Shimizu, & H. Ishikawa. 2015. Determination of antioxidant and anti-melanogenesis activities of Indonesian lai, *Durio kutejensis* [Bombacaceae (Hassk) Becc] fruit extract. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. **14**(1): 41-46.
- Belgis, M., C. H. Wijaya, A. Apriyantono, B. Kusbiantoro, & N. D. Yuliana. 2016. Physicochemical differences and sensory profiling of six lai (*Durio kutejensis*) and four durian (*Durio zibethinus*) cultivars indigenous Indonesia. *International Food Research Journal*. **23**(4): 1466-1473.

Judul Artikel..... (Nama Penulis Pertama, dkk.)

- Delviana, W. 2011. *Penetapan Kadar Kalium dan Natrium pada Pisang (Musa paradisiaca, L) secara Spektrofotometri Serapan Atom*. Skripsi program eksistensi sarjana farmasi Fakultas Farmasi USU, Medan.
- Fitriyanti, S. Qalbiah, & P. I. Sayakti. 2020. Identifikasi kulit batang kalangkala (*Litsea angulata* Bi) secara makroskopik, mikroskopik, dan skrining fitokimia. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. **9**(2): 1-9.
- Ganjar, I.G., & Rohman. 2007. *Kimia farmasi analisis*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Gonzalez, A. G., M.A. Herrador, & A. G. Asuero. 2010. Intra laboratory assesment of method accuracy (trueness and precision) by using validation standards. *Talanta*. **82**: 1995–1998.
- Harvey, D. 2000. *Modern Analytical Chemistry*. Mc Graw-Hill Companies Inc., United State of America.
- Hassan, S. H. A., J. R. Fry, & M. F. A. Bakar. 2013. Antioxidant and phytochemical study on pengolahan (*Litsea garciae*), an edible underutilized fruit endemic to Borneo. *Food Science and Biotechnology*. **22**(5): 1197-1203.
- ICH Harmonised Tripartite Guideline. 2005. Validation of analytical procedures: Text and methodology Q2(R1). *International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use*, Geneva: 1-13.
- Idris, M., E. R. Sukandar, A. S. Purnomo, F. Martak, S. Fatmawati. 2022. Antidiabetic, cytotoxic and antioxidant activities of *Rhodomyrtus tomentosa* leaf extracts. *RSC Advances*. **12**: 25697.
- Jhonny, L., U. K. Yusuf, & R. Nulit. 2010. The effect of herbal plant extracts on the growth and sporulation of *Colletotrichum gloeosporioides*. *Journal of Applied Biosciences*. **34**: 2218-2224.
- Kuspradini, H., I. Wulandari, A. S. Putri, S. Y. Tiya, & I. W. Kusuma. 2018. Phytochemical, antioxidant and antimicrobial properties of *Litsea angulate* extracts. *F1000Research*. **7**: 1839.
- Manurung, H., D. Susanto, E. Kusumawati, R. Aryani, R. A. Nugroho, R. Kusuma, Z. Rahmawati, R. D. Sari. 2022. Phytochemical, GC-MS analysis and antioxidant activities of leaf methanolic extract of Lai (*Durio kutejensis*), the endemic plant of Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*. **23**: 5566-5573.
- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radikal diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for estimating antioxsidant activity. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*. **26**(2): 211- 219.
- Raduan, S. Z., Q. U. Ahmed, A. R. Kasmuri, M. R. A. Rusmili, M. A. R. Mia, W. M. A. W. Sulaiman, M. H. Mahmood, & M. F. Shaikh. 2022. Antioxidant capabilities of *Litsea Garciae* bark extracts and their relation to the phytochemical compositions. *Malaysian Applied Biology*. **51**(1): 99-118.
- Reddy, B.P., K.A. Reddy, & M. S. Reddy. 2010. Validation and stability indicating RP-HPLC method for the determination of tadalafil API in pharmaceutical formulations. *Research in Pharmaceutical Biotechnology*. **2**(1): 001-006.
- Sayuthi, M.I., & P. Kurniawati. Validasi metode analisis dan penetapan kadar parasetamol dalam sediaan tablet secara spektrofotometri UV-Visible. *Prosiding Seminar Nasional Kimia FMIPA UNESA*: 190-201.
- Selimovic, A., M. Saikic, & A. Selimovic. 2011. Direct spectrophotometric determination of L-ascorbic acid in preparation pharmaceutical using sodium oxalate as stabilizer. *IJBAS*. **11**(2): 106-109.
- Snyder, L.R., J. J. Kirkland, & J. L. Glajch. 1997. *Practical High Performance Liquid Chromatography Method Development 2nd Edition*. Jhon and Wiley and Sons, New York.

- Swetha, E., C. Vijitha, & C. Veeresham. 2015. HPLC method development and validation of S(-)-Carvedilol from API and formulations. *American Journal of Analytical Chemistry*. **6**: 437-445.
- Wulandari, I., I. W. Kusuma, & H. Kuspradini. 2018. Antioxidant and antibacterial activity of *Litsea garciae*. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 144: 012024.

yahoo/mail Temukan pesan, dokumen, foto, atau orang Lanjutan MUDDAT...

Tulis

Email Masuk 205
Belum Dibaca
Berbintang
Draft 1
Terkirim
Arsip
Spam
Sampah
^ Lebih sedikit
Tamp... Sembunyikan
Foto
Dokumen
Langganan

Email Masuk 205
Belum Dibaca
Berbintang
Draft 1
Terkirim
Arsip
Spam
Sampah
^ Lebih sedikit
Tamp... Sembunyikan
Foto
Dokumen
Langganan

← Kembali Kembalikan ke Email Masuk Pindahkan Hapus Bukan Spam

Re: Pemberitahuan tentang penerbitan dan biaya pemuatan artikel 2 Yahoo/Spam

Fahrina Kasumawati Pada Kam, 1 Agu 2024, 13:06, Jurnal Sains dan Terapan Kimia <jstkt@ulm.ac.id> men Sab, 30 Nov jam 09:45

Fahrina Kasumawati Dari: fahrinakasumawati@gmail.com Kepada: MUDDATTSIR IDRIS Sab, 30 Nov jam 11:13

⚠ Demi keamanan, kami menonaktifkan tautan di email ini. Jika Anda yakin ini aman digunakan, tandai pesan ini sebagai bukan spam.

▼ Sembunyikan pesan asli

----- Forwarded message -----
Dari: Jurnal Sains dan Terapan Kimia <jstkt@ulm.ac.id>
Date: Kam, 1 Agu 2024, 13:06
Subject: Pemberitahuan tentang penerbitan dan biaya pemuatan artikel
To: <mu_idris74@yahoo.com>, <fahrnakasumawati@gmail.com>

Kepada Yth.
Bapak/Ibu Kontributor Jurnal Ilmiah Berkala Sains dan Terapan Kimia

Bersama ini kami beritahukan bahwa artikel anda sudah terbit dalam edisi Juli 2024 Volume 18 No. 2.

Untuk penerbitan naskah di Jurnal Sains dan Terapan Kimia, biaya yang dibebankan kepada penulis adalah sebagai berikut: **(Invoice terlampir)**

1. Biaya Penyerahan Naskah: 0,00 (IDR)
(Sebelum artikel dinyatakan layak untuk diterbitkan, tidak ada biaya yang dibebankan kepada penulis untuk mengirimkan naskah kepada JSTK)
2. Biaya Penerbitan Artikel: 500.000,00 (IDR)
Biaya penerbitan ini sudah termasuk biaya processing artikel, pengurusan DOI dan satu eksemplar jurnal versi cetak. Biaya ini tidak termasuk biaya pengiriman jurnal edisi cetak. Biaya kirim akan ditentukan berdasarkan alamat pengiriman dan jenis kurir yang digunakan.
3. Artikel yang dikirimkan dalam bentuk bahasa Indonesia maka dikenakan tambahan biaya translate ke dalam bahasa Inggris sebesar 250.000 (IDR)
4. Biaya cetak jurnal tambahan: 60.000 (IDR), Jika diperlukan, penulis dapat meminta tambahan jurnal versi cetak dengan harga Rp.60.000,00 per eksemplar jurnal cetak dengan menghubungi kami (WA: +62 813-1157-9579)

Jurnal Ilmiah Berkala Sains dan Terapan Kimia
Program Studi Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani Km. 36 Banjarbaru Kalimantan Selatan 70714, Indonesia
Email: jstkt@ulm.ac.id