

**Volume 13
Nomor 1
(Maret 2024)**

**p-ISSN : 2302-7436
e-ISSN : 2656-8950**

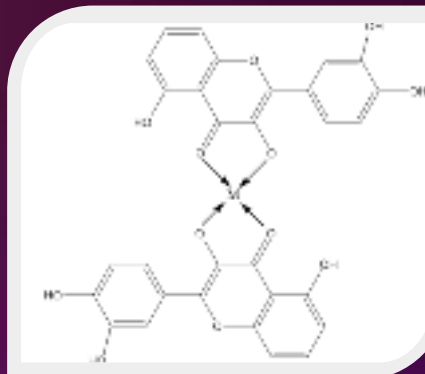
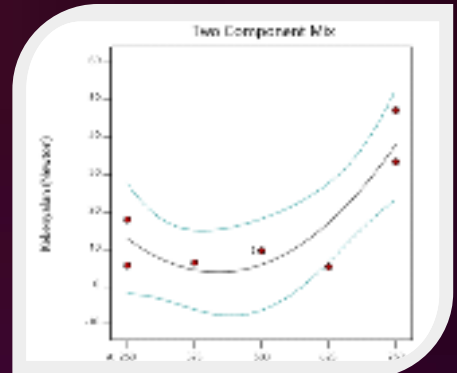


p-ISSN : 2302-7436



e-ISSN : 2656-8950

JURNAL FARMASI *(Journal of Pharmacy)*



**Jurnal Farmasi
(Journal of Pharmacy)**

Diterbitkan oleh :

**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
& IKATAN APOTEKER INDONESIA (IAI)
CABANG SUKOHARJO**



JURNAL FARMASI (*Journal of Pharmacy*)

Editor In Chief :

Novena Yety Lindawati, S.Farm.,M. Sc., Apt.
(Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)

Section Editor :

Tri Harningsih, S.Si, M.Si (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)
Wimpy, M.Pd (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)
Nastiti Utami, S.Si., M.Sc. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)
apt. Susilowati, S.Farm., M.Sc. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)
apt. Santi Dwi Astuti, M.Sc. (Universitas Setia Budi)
apt. Ariyanti, S.Farm., M.Sc. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kendal)
Prashinta Nita Damayanti, S.Si., M.Pharm.Sci. (Universitas Tidar)

Administrator:

Hilmi Bakhtiar Rahmawan, S. Sos.

Mitra Bestari :

Prof. Dr. Agung Endro Nugroho, M. Si., Apt (Universitas Gadjah Mada)
Prof. Drs. Sri Juari Santosa, M. Eng.PhD (Universitas Gadjah Mada)
Dr. Tri Murti Andayani, SpRS, Apt (Universitas Gadjah Mada)
Hermawan, ST., MT. (UNIKA Soegijapranata)
apt. Anita Sukmawati, Ph.D (Universitas Muhammadiyah Surakarta)
Desy Ayu Irma Permatasari, S.Si., M.Pharm.Sci. (Universitas Duta Bangsa)
apt. Mukhamad Nur Khamid, MM (STIKES Duta Gama)
apt. Iwan Setiawan, S.Farm., M.Sc (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)
apt. Diah Pratimasari, M.Farm. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)
Dr. Didik Wahyudi, M.Si (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)
C.E. Dhurhanian, S.Farm., M.Sc. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)
Ardy Prian Nirwana, S.Pd.Bio., M.Si. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)
apt. Hartono, S.Si., M.Si. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)
Yusianti Silviani, M.Pd (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)
apt. Dian Puspitasari, S.Farm., M.Sc. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)
Muhammad Saiful Amin, S.Far., M.Si. (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)
Lilik Ariyanti, S.K.M., M.P.H (Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional)

Alamat Redaksi :

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional
Jl. Solo Baki, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo; Telp.(0271) 5723399
Email : ojs.stikesnas@stikesnas.ac.id

Jurnal Farmasi

Terbit 2 Nomor pertahun (Maret & Oktober)

JURNAL FARMASI

(Journal of Pharmacy)

Terbit 2 kali dalam setahun pada bulan Maret dan Oktober

JURNAL FARMASI (*Journal Of Pharmacy*) adalah jurnal ilmiah resmi yang dikeluarkan oleh Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang bekerja sama dengan Pengurus Cabang Ikatan Apoteker Indonesia (IAI) Sukoharjo, dengan nomor p-ISSN : 2302-7436; e-ISSN : 2656-8950. **JURNAL FARMASI (*Journal Of Pharmacy*)** berisikan jurnal-jurnal ilmiah dalam semua aspek ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang Farmasi dan Kesehatan antara lain:

1. Farmakognosi dan Fitokimia meliputi Pengembangan Simplisia, Budidaya Tanaman Obat, Isolasi, Skrining Fitokimia, dan Identifikasi Obat Bahan Alam Indonesia.
2. Biologi meliputi Biologi Molekuler, Bioteknologi, Mikrobiologi, Immunologi, Parasitologi, Biomedisinal
3. Teknologi Farmasi meliputi Farmasetika, Teknologi dan Formulasi Sediaan Obat, Teknologi dan Formulasi Sediaan Obat Bahan Alam Indonesia.
4. Ilmu Kimia meliputi Kimia Analisa, Kimia Organik, Sintesa Obat, Kimia Medisinal, Pemodelan Molekul, Biokimia, dan Kimia Lingkungan.
5. Farmakologi meliputi Farmakologi, Farmakokinetik, Farmakoterapi, dan Toksikologi.
6. Farmasi Klinik dan Komunitas meliputi Farmakoekonomi, Farmakovigilan, Analisis dan Evaluasi Penggunaan Obat, Monitoring Efek Samping Obat, Analisa Kebijakan Kefarmasian, Evaluasi kegiatan Kefarmasian, Evaluasi Efektifitas Penggunaan Obat, Evaluasi Kualitas Hidup Pasien.

JURNAL FARMASI (*Journal Of Pharmacy*) mengundang artikel karya ilmiah atau hasil penelitian terbaik dari tenaga kesehatan dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang Farmasi dan kesehatan. Naskah dapat dikirim ke Redaksi **JURNAL FARMASI (*Journal Of Pharmacy*)** dengan alamat:

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional,

Jl Solo Baki, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo.

Telp. (0271) 5723399; Email : ojs.stikesnas@stikesnas.ac.id

..... DAFTAR ISI.....

	Halaman
Pendahuluan	i
Daftar Isi	ii
Optimasi Gelling Agent pada Sediaan <i>Gummy Candy</i> Parasetamol dengan Metode <i>Simplex Lattice Design</i> Arsitya Pradana, Siti Aisyah, Desi Purwaningsih	1 - 12
Tingkat Pengetahuan, Persepsi dan Sikap Pasien Terhadap Kehalalan Obat Batuk Sirup di Apotek Farmarindo Banyumas Rina Wijayanti, Deden Mulya Prayoga, Sugeng Priyatno	13 – 22
Optimasi Dosis Ekstrak Etanol Buah Duku (<i>Lansium Domestikum</i> corr.) Untuk Efektivitas Diuretik Terhadap Tikus Jantan Galur Wistar Hairun Niza, Hikmal Fahrozi	23 - 29
Uji Potensi Ekstrak Etanol Bawang Lanang Hitam (<i>Allium sativum</i> L.) dalam Penurunan Kadar Kadmium dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Febiana Ayu Trisnawati, Devina Ingrid Anggraini, Eka Wisnu Kusuma	30 – 38
Tinjauan Artikel : Macam-Macam Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan Tarisa Silvi Nugraheni, Iwan Setiawan, Annisa Ardila Putri, Aprillia Wahyu Sukmawati, Latifah Nur Khasanah, Logaritma Khoirun Nisa, Lu'luin Nufus Hanyokro Putri, Sindy Kisma Wulandari, Syifa Amelia Riswana	39 - 50
Pengaruh Variasi Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Flavonoid Total Daun Tapak Liman (<i>Elephantopus scaber</i> L.) Secara Spektrofotometri UV-Vis Donna Feronica, Susilowati, Muhammad Saad	51 - 59

OPTIMASI GELLING AGENT PADA SEDIAAN GUMMY CANDY PARASETAMOL DENGAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN*

Optimization Gelling Agent in Parasetamol Gummy Candy Preparation Using Simplex Lattice Design Method

Arsitya Pradana^{1*}, Siti Aisiyah², Desi Purwaningsih³

¹Fakultas Farmasi /S1 Farmasi, Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta

²Teknologi Farmasi /S1 Farmasi, Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta

³Mikrobiologi Farmasi /S1 Farmasi, Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta

*E-mail Korespondensi: mynanda.ais@gmail.com

Submit 17-03-2024 **Diterima** 20-03-2024 **Terbit** 29-03-2024

ABSTRAK

Bentuk sediaan *gummy candy* parasetamol memiliki beberapa keunggulan tersendiri dibandingkan dengan sediaan parasetamol lain yang beredar di Indonesia, diantaranya onset kerja yang cepat, ketersediaan hayati yang tinggi, rasa yang menyenangkan, praktis dalam penggunaan, mudah saat penyajian, *acceptable* pada anak-anak, sehingga dapat meningkatkan kepatuhan dalam mengkonsumsi obat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi gelatin dan karagenan terhadap kekenyalan, pH dan kadar air sediaan *gummy candy* parasetamol dan menentukan proporsi gelatin dan karagenan pada formula optimum dengan metode *Simplex Lattice Design*.

Rancangan formula *gummy candy* parasetamol dari *Design Expert* SLD menghasilkan 8 run dengan variasi konsentrasi gelatin dan karagenan. Parameter kritis dalam penentuan formula optimum meliputi kekenyalan, pH dan kadar air. Validasi metode analisis pada pengujian keseragaman kandungan *gummy candy* parasetamol menggunakan spektrofotometer UV-Vis meliputi parameter akurasi, presisi, spesifitas, linearitas, LOD dan LOQ.

Hasil penelitian konsentrasi gelatin dan karagenan berpengaruh terhadap kekenyalan, pH dan kadar air sediaan *gummy candy* parasetamol. Gelatin berpengaruh dominan terhadap peningkatan kekenyalan, karagenan berpengaruh dominan terhadap peningkatan pH dan kadar air. Formula optimum didapatkan dengan proporsi gelatin 599,226 mg dan karagenan 400,774 mg.

Kata kunci: gelatin; *gummy candy*; karagenan; *simplex lattice design*

ABSTRACT

The dosage form of paracetamol gummy candy has several advantages compared to other paracetamol preparations circulating in Indonesia, including fast onset, high bioavailability, pleasant taste, practical to use, easy to serve, acceptable to children, so can increase the impact of taking the drug. The aim of this research was to determine the effect of varying concentrations of gelatin and carrageenan on the elasticity, pH and air content

of paracetamol gummy candy preparations and to determine the proportion of gelatin and carrageenan in the optimum formula using the Simplex Lattice Design method.

The paracetamol gummy candy formula design from Design Expert SLD produced 8 runs with varying concentrations of gelatin and carrageenan. Critical parameters in determining the optimum formula include elasticity, pH and air content. Validation of the analytical method for testing the uniformity of paracetamol content of gummy candy using a UV-Vis spectrophotometer includes the parameters of accuracy, precision, specificity, linearity, LOD and LOQ.

The researchers discovered that the amount of gelatin and carrageenan in paracetamol gummy candy preparations affected the elasticity, pH, and water content. Carrageenan has a dominant influence on boosting pH and water content, while gelatin has a dominant effect on improving flexibility. The best formula had 599,226 mg of gelatin and 400,774 mg of carrageenan.

Keywords: *carrageenan; gelatin; gummy candy; simplex lattice design*

PENDAHULUAN

Sediaan parasetamol yang beredar di pasaran saat ini berbentuk tablet, tablet kunyah, sirup, suspensi dan emulsi. Ketersediaan formula obat parasetamol untuk anak di Indonesia masih terbatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan sediaan parasetamol dalam bentuk sediaan permen kenyal yaitu *gummy candy*. Bentuk sediaan *gummy candy* parasetamol memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan sediaan parasetamol yang beredar di Indonesia yaitu memberikan efek kerja obat yang cepat, rasa yang disukai anak-anak, acceptable pada anak-anak, praktis dan efisien saat digunakan, sehingga dapat meningkatkan kepatuhan untuk mengkonsumsi obat bagi anak-anak (William dan Millind., 2012)

Gummy Candy merupakan permen yang terbuat dari air dan bahan pembentuk gel, yang mempunyai tekstur dengan kekenyalan tertentu dan berpenampilan menarik (Malik., 2010). Bahan penyusun *gummy candy* yaitu salah satu atau kombinasi dari beberapa *gelling agent* diantaranya adalah bahan hidrokoloid seperti pektin, gelatin, starch, gom arab (Pechillio dan Izzo., 1996).

Gelatin berfungsi sebagai pembentuk jeli, pengikat air, pengental, pengemulsi, penstabil, pengendap yang dihasilkan melalui proses hidrolisis kolagen dari tulang, kulit, dan jaringan serat putih hewan (Damanik., 2005). Gel gelatin bersifat seperti karet, jelly agar-agar lunak, mempunyai konsistensi yang lunak dan rapuh (Koswara., 2009). Industri pangan banyak menggunakan gelatin dibandingkan dengan hidrokoloid yang lain karena gelatin mempunyai keunikan yaitu untuk meningkatkan protein pada bahan pangan dan sifat fungsionalnya yang sangat luas dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan industri (Said et al., 2011).

Karagenan diperoleh dari rumput laut merah yang merupakan sumber karbohidrat alam, pada sediaan farmasi karagenan banyak digunakan untuk pengemulsi, sustained released agent, peningkat viskositas dan basis gel (Rowe et al., 2009). *Gummy candy* yang dibuat dengan bahan *gelling agent* karagenan dapat menghasilkan sediaan yang lembut, mudah ditelan tidak lengket di gigi, dan lebih stabil pada suhu panas. Sebagian besar rumput laut di Indonesia diekspor dalam bentuk kering. Karagenan banyak dipakai sebagai pencegah kristalisasi dalam industri farmasi karena rumput laut diketahui kaya akan komponen seperti enzim, asam nukleat, asam amino, mineral, dan vitamin A, B, C, D, E dan K. Karagenan

juga memiliki fungsi lain yaitu pembentuk gel, stabilisator, pengemulsi, pengikat, dan pengental (Suwandi, 1992).

Profil efek campuran formula optimum dari kombinasi gelatin dan karagenan diolah dengan menggunakan metode *simplex lattice design*. Metode *simplex lattice design* (SLD) dapat digunakan untuk melakukan optimasi formula pada berbagai jumlah komposisi bahan yang berbeda sehingga dapat menghasilkan formula optimum yang memiliki sifat-sifat fisik sediaan yang telah ditentukan. SLD adalah metode optimasi yang bertujuan untuk menentukan konsentrasi bahan yang tepat sehingga dapat diperoleh formula yang memiliki sifat fisik yang telah ditentukan dan respon yang diterima oleh konsumen. Metode ini lebih praktis dan cepat karena dapat menghindari penentuan formula secara coba-coba (*trial and error*) (Bolton, 1997)

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka perlu dilakukan penelitian pengembangan suatu formula sediaan yang acceptable atau mudah diterima oleh masyarakat. Pembuatan formula *gummy candy* dengan menggunakan kombinasi gelatin yang berfungsi sebagai penstabil, pembentuk jeli lunak namun memiliki tekstur rapuh dan karagenan memiliki tekstur yang lebih stabil. Dengan penambahan karagenan diharapkan dapat memperbaiki tekstur gelatin yang rapuh pada sediaan *gummy candy* sehingga menghasilkan sediaan *gummy candy* yang lebih padat, tidak lengket di gigi dan lembut.

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat uji kekenyalan (*texture analyzer*), pH meter, *moisture balance*, *magnetic stirrer*, neraca analitik, *water bath*, *ice bath*, mortir stamper, cawan porselin, alat-alat gelas (labu ukur, gelas ukur, erlenmeyer, pipet volume, dan batang pengaduk) dan *spektrofotometer UV-Vis. Software Design Expert 10.0.1*.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi parasetamol, gelatin, karagenan, asam sitrat, propil paraben, gliserin, sorbitol, sukrosa aquadestilata, KH_2PO_4 , NaOH.

Metode Penelitian

Rancangan formula *gummy candy* parasetamol terdiri dari 8 run yang diperoleh berdasarkan SLD dan proses pembuatan menggunakan metode cetak tuang. Proses pembuatan *gummy candy* diawali dengan melarutkan PVP dalam aquades hingga larut, parasetamol ditambahkan sedikit demi sedikit disertai pengadukan dengan magnetic stirrer dengan kecepatan 600 rpm selama 8 menit. Tahap selanjutnya melarutkan propil paraben dan asam sitrat dengan gliserin, kemudian larutan tersebut ditambahkan ke dalam larutan PVP, dihomogenkan dengan magnetic stirrer kecepatan 600 rpm dan pemanasan suhu 40° C selama 10 menit. Gelatin dan karagenan dikembangkan dengan cara menaburkan dalam air panas kemudian diaduk merata. Pemanis seperti sorbitol dan sukrosa ditambahkan ke dalam campuran gelatin karagenan yang sudah mengembang dalam kondisi panas pada suhu 70°C dan diaduk hingga merata. Diaduk di atas penangas air pada suhu 70°C hingga homogen. Kemudian dituangkan di atas cetakan dan di simpan di suhu 19 °C selama 24 jam.

Tabel 1. Formula gummy candy parasetamol

Bahan (mg)	Run 1	Run 2	Run 3	Run 4	Run 5	Run 6	Run 7	Run 8
Parasetamol	80	80	80	80	80	80	80	80
Gelatin	500	250	750	500	750	375	625	250
Karagenan	500	750	250	500	250	625	375	750
Asam sitrat	30	30	30	30	30	30	30	30
Propil paraben	4	4	4	4	4	4	4	4
Gliserin	120	120	120	120	120	120	120	120
Sorbitol	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Sukrosa	400	400	400	400	400	400	400	400
Aquadest	816	816	816	816	816	816	816	816

Pemeriksaan Mutu Fisik Sediaan

Pengujian organoleptik *gummy candy*, dilakukan dengan melakukan pengamatan meliputi bentuk, warna dan aroma dari masing-masing run (Hasniarti, 2012).

Pengujian kekenyalan menggunakan *LLOYD Texture Analyzer*, dilakukan dengan memotong sediaan *gummy candy* pada setiap perlakuan dan ketebalan *gummy candy* diukur dengan menggunakan jangka sorong.

Pengujian kadar air menggunakan instrumen *moisture analyzer balance*. Menyiapkan sampel seberat 5 gram dan memotong tipis-tipis diratakan pada lempeng aluminium kemudian tutup. Pengukuran dilakukan sampai menghasilkan bobot konstan (Farida, 2017).

Pengujian pH menggunakan pH meter, dengan mengkalibrasi elektroda dengan dapar fosfat pH 4 dan dapar fosfat pH 7. Elektroda kemudian dicelupkan ke dalam sediaan yang sebelumnya sudah dilarutkan. Nilai yang muncul pada layar adalah pH dari sediaan yang diuji (Harmita, 2004).

Data hasil pengujian sifat fisik *gummy candy* parasetamol dilakukan analisis statistik menggunakan program *Design Expert® 10.0.1* metode SLD.

Validasi Metode Analisis

Validasi metode analisis dilakukan dengan penetapan akurasi menggunakan 3 seri konsentrasi 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm kemudian dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum parasetamol. Nilai perolehan kembali yang dapat diterima 98-102%.

Pengujian presisi ditentukan dengan menyiapkan larutan induk parasetamol 20 ppm, kemudian diambil konsentrasi 8 ppm dilakukan pembacaan absorbansi pada panjang gelombang maksimum parasetamol sebanyak 6 kali. Hasil yang diperoleh dihitung rata-rata dan standar deviasinya.

Pengujian spesifitas dapat dilakukan dengan cara mengukur panjang gelombang maksimum dari larutan baku parasetamol lalu dibandingkan dengan panjang gelombang maksimum parasetamol pada pustaka.

Pengujian linearitas terdiri dari 6 konsentrasi yaitu yaitu 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 12 ppm, dan 16 ppm dari larutan induk parasetamol diukur absorbansinya. Data yang diperoleh dapat diolah secara statistik menggunakan metode regresi linear. Respon linear diperoleh dari konsentrasi larutan standar dan absorbansi dengan harapan dapat diperoleh nilai koefisien korelasi mendekati angka 1 agar diperoleh metode analisis yang tepat. Koefisien korelasi pada analisis regresi linier, $y = a + bx$. Hubungan linier yang ideal dicapai

jika nilai $b = 0$ dan $r = +1$ atau -1 bergantung pada arah garis. Sedangkan nilai a menunjukkan kepekaan analisis terutama instrumen yang digunakan, dan LOD LOQ larutan standar parasetamol pada kurva kalibrasi pengukurannya dilakukan dari konsentrasi tertinggi hingga konsentrasi terendah sampai mendapatkan nilai batas pada alat spektrofotometer UV-Vis dimana tidak lagi memberikan respon terhadap standarnya (Harmita., 2004).

Keseragaman Kandungan

Uji keseragaman kandungan menggunakan 30 tablet, pengujian terlebih dahulu menggunakan 10 *gummy candy*, jika dari 10 *gummy candy* tidak memenuhi syarat dilanjutkan dengan menggunakan 20 *gummy candy* (Chan et al., 2004). Sejumlah 10 *gummy candy* parasetamol dari setiap formula, masing masing diperkecil ukurannya dengan cara dipotong kemudian dilarutkan menggunakan aquades untuk memisahkan gelatin dan bahan tambahan lainnya, dilanjutkan dengan penambahan etanol untuk melarutkan parasetamol dalam sediaan *gummy candy*, kemudian disaring menggunakan kertas saring. Larutan di pipet 2 mL, dimasukkan dalam labu takar 100 mL, ditambahkan larutan dapar fosfat pH 5,8 sampai tanda batas. Larutan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang maksimum parasetamol.

Penentuan Formula Optimum

Data hasil pengujian sifat fisik *gummy candy* parasetamol, dianalisis secara statistik menggunakan program *Design Expert*® 10.0.1 dengan model optimasi *simplex lattice design*, dengan parameter kritis yang digunakan pada penelitian yaitu pH target in range pH 5-7, kekenyalan target 14 N, dan kadar air target maksimal 20%. Masing-masing parameter kritis diberi kriteria sesuai dengan besarnya pengaruh terhadap *gummy candy* parasetamol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. Hasil uji organoleptik *gummy candy* parasetamol

Run	Parameter uji					
	Organoleptik			Kekenyalan (N)	pH	Kadar air (%)
Bentuk	Warna	Aroma				
1	Tabung persegi enam	Kuning	Tidak berbau	9,675 ± 0,051	5,95 ± 0,02	18,9 ± 0,4
2	Tabung persegi enam	Putih	Tidak berbau	5,668 ± 0,102	6,57 ± 0,01	22 ± 0,2
3	Tabung persegi enam	Kuning	Tidak berbau	33,501 ± 2,468	5,65 ± 0,04	9,8 ± 0,3
4	Tabung persegi enam	Kuning	Tidak berbau	9,548 ± 1,099	5,9 ± 0,01	18,6 ± 0,6
5	Tabung persegi enam	Kuning	Tidak berbau	47,283 ± 7,156	5,7 ± 0,02	9,6 ± 0,3
6	Tabung persegi enam	Putih	Tidak berbau	6,41 ± 0,187	6,14 ± 0,01	17 ± 0,3
7	Tabung persegi enam	Kuning	Tidak berbau	5,366 ± 0,444	5,71 ± 0,04	10,2 ± 0,2
8	Tabung persegi enam	Kuning	Tidak berbau	17,919 ± 1,556	6,43 ± 0,03	21,4 ± 0,4

Pengujian Organoleptik

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik diketahui bahwa sediaan *gummy candy* berwarna putih sampai kuning. Hal ini disebabkan karena gelatin berwarna kuning dan karagenan berwarna putih, semakin meningkat konsentrasi gelatin menyebabkan sediaan *gummy candy* berwarna kuning. Konsentrasi karagenan semakin meningkat menyebabkan sediaan *gummy candy* berwarna putih. Keseluruhan *gummy candy* tidak menghasilkan bau dan memiliki bentuk tabung persegi enam.

Pengujian Kekenyalan

Pengujian kekenyalan bertujuan untuk melakukan penilaian kekenyalan dari sediaan *gummy candy* parasetamol. Hasil pengujian kekenyalan berada pada angka 5-47 N.

Pengujian kekenyalan melalui *simplex lattice design* menghasilkan persamaan sebagai berikut :

$$Y = 38,07 (A) + 12,88 (B) - 78,23 (A)(B) \dots\dots\dots(1)$$

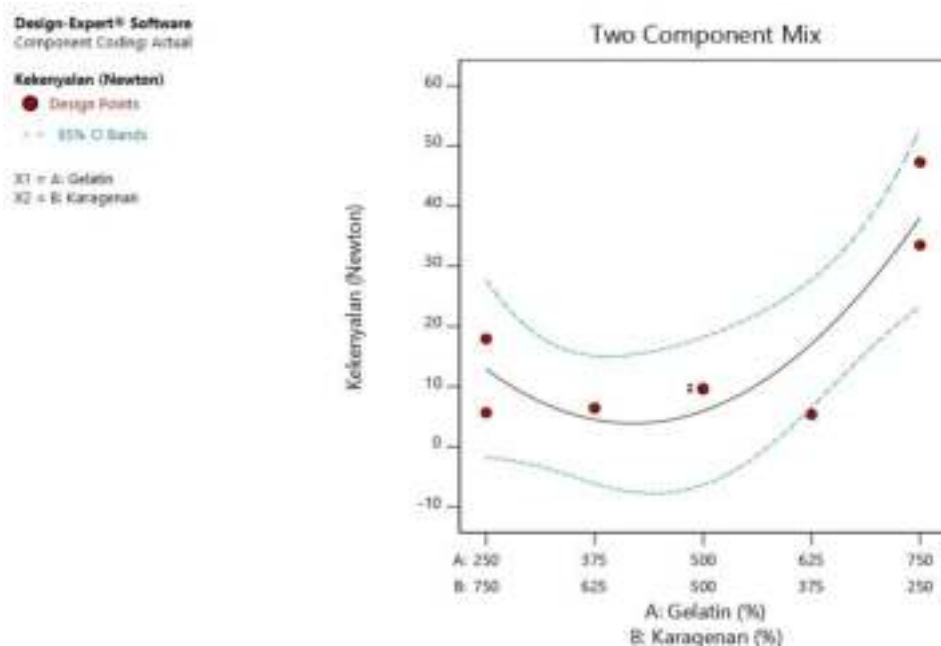
Keterangan :

Y = Kekenyalan (N)

A = Gelatin

B = Karagenan

Hasil persamaan menunjukkan bahwa peningkatan nilai kekenyalan lebih besar dipengaruhi oleh proporsi gelatin dengan nilai koefisien (38,07) dibandingkan dengan proporsi karagenan dengan nilai koefisien (12,88), sehingga dari nilai koefisien diatas dapat diartikan bahwa penambahan gelatin lebih berpengaruh pada peningkatan kekenyalan. Gelatin lebih berpengaruh terhadap peningkatan kekenyalan karena gelatin memiliki susunan polipeptida yang dapat meningkatkan tingkat elastisitas sediaan *gummy candy*. Interaksi keduanya menurunkan tingkat kekenyalan karena karagenan tidak dapat di formulakan secara tunggal, jika digunakan sebagai bahan pembentuk gel secara tunggal akan menghasilkan sediaan *gummy candy* dengan tekstur kurang elastis. Profil kekenyalan secara *simplex lattice design* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil uji kekenyalan metode *simplex lattice design*

Berdasarkan hasil analisis dari profil kekenyalan menggunakan metode SLD dapat diartikan bahwa gelatin berpengaruh lebih besar pada peningkatan kekenyalan dibandingkan dengan karagenan. Dapat ditunjukkan bahwa semakin besar penambahan proporsi gelatin yang digunakan akan meningkatkan nilai respon kekenyalan.

Hasil ANOVA pengujian kekenyalan menunjukkan *p-value* yang didapatkan adalah *significant*, dapat diartikan bahwa variasi proporsi konsentrasi gelatin dan karagenan mempengaruhi kekenyalan. *Adeq precision* menunjukkan *noise ratio* didapatkan nilai lebih dari 4 yang dapat diartikan *desirable*. Nilai rasio yang didapatkan yaitu 6,533 menunjukkan nilai rasio yang baik, sehingga model dapat digunakan untuk melakukan prediksi formula optimum.

Pengujian pH

Pengujian pH bertujuan untuk mengetahui pH sediaan *gummy candy* parasetamol yang telah memenuhi kriteria sediaan yang dipersyaratkan yaitu antara 5-7.

Hasil pengujian pH melalui *simplex lattice design* didapat persamaan sebagai berikut :

$$Y = 5,67 (A) + 6,50 (B) - 0,7137 (A)(B) \dots\dots\dots(2)$$

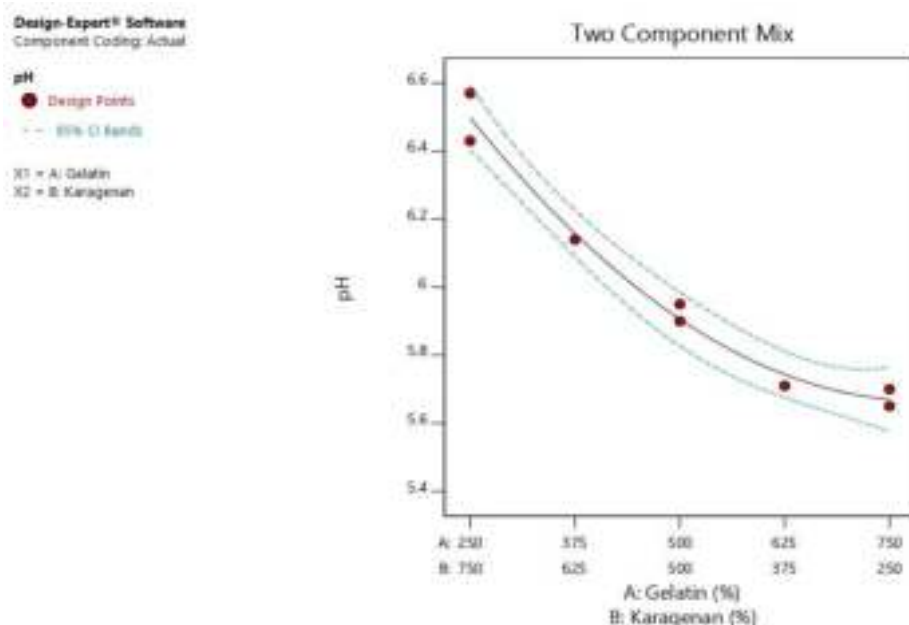
Keterangan :

Y = pH

A = Gelatin

B = Karagenan

Peningkatan nilai pH lebih besar dipengaruhi oleh proporsi karagenan dengan nilai koefisien (6,50) dibandingkan dengan proporsi gelatin dengan nilai koefisien (5,67) sehingga dari nilai koefisien diatas dapat diartikan bahwa penambahan karagenan lebih berpengaruh pada peningkatan pH. Karagenan lebih berpengaruh terhadap peningkatan pH karena karagenan memiliki nilai total asam yang rendah. Karagenan merupakan hidrokoloid yang tidak memiliki kandungan asam sedangkan gelatin merupakan hidrokoloid yang memiliki kandungan asam. Interaksi keduanya menurunkan pH karena penambahan proporsi gelatin dapat meningkatkan nilai total asam dan dapat menurunkan pH sediaan *gummy candy*. Profil kekenyalan secara SLD dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil uji pH metode *simplex lattice design*

Berdasarkan hasil analisis dari profil pH menggunakan metode SLD dapat diartikan bahwa karagenan berpengaruh lebih besar pada peningkatan pH dibandingkan dengan gelatin. Dapat ditunjukkan bahwa semakin besar penambahan proporsi karagenan yang digunakan akan meningkatkan nilai respon pH.

Hasil ANOVA pengujian pH menunjukkan *p-value* yang didapatkan adalah *significant*, dapat diartikan bahwa variasi proporsi konsentrasi gelatin dan karagenan mempengaruhi kekenyalan. *Adeq precision* menunjukkan *noise ratio* didapatkan nilai lebih dari 4 yang dapat diartikan *desirable*. Nilai rasio yang didapatkan yaitu 25,129 menunjukkan nilai rasio yang baik, sehingga model dapat digunakan untuk melakukan prediksi formula optimum.

Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air bertujuan untuk mengetahui kadar air sediaan *gummy candy* parasetamol yang telah memenuhi kriteria sediaan yang dipersyaratkan yaitu maksimal 20%.

Hasil pengujian pH melalui *simplex lattice design* didapat persamaan sebagai berikut:
 $Y = 9,61 (A) + 21,79 (B) - 93,60 (A)(B) \dots\dots\dots(3)$

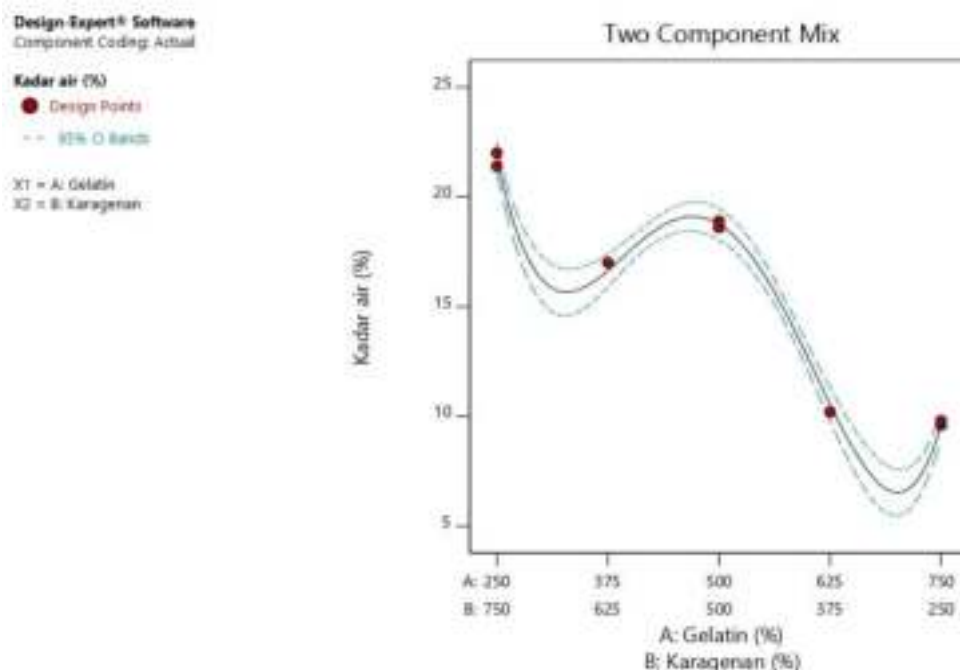
Keterangan :

Y = Kadar air

A = Gelatin

B = Karagenan

Peningkatan nilai kadar air lebih besar dipengaruhi oleh proporsi karagenan dengan nilai koefisien (21,79) dibandingkan dengan proporsi gelatin dengan nilai koefisien (9,61) , sehingga dari nilai koefisien diatas dapat diartikan bahwa penambahan karagenan lebih berpengaruh pada peningkatan kadar air. Karagenan lebih berpengaruh terhadap peningkatan kadar air karena karagenan dapat mengikat air lebih tinggi di bandingkan gelatin sehingga menyebabkan sediaan gummy candy dengan proporsi karagenan tinggi memiliki kadar air yang tinggi. Interaksi gelatin dan karagenan menurunkan kadar air karena penggunaan konsentrasi gelatin yang semakin tinggi menghasilkan kadar air yang rendah. Profil kekenyalan secara simplex lattice design dapat dilihat pada gambar 3.



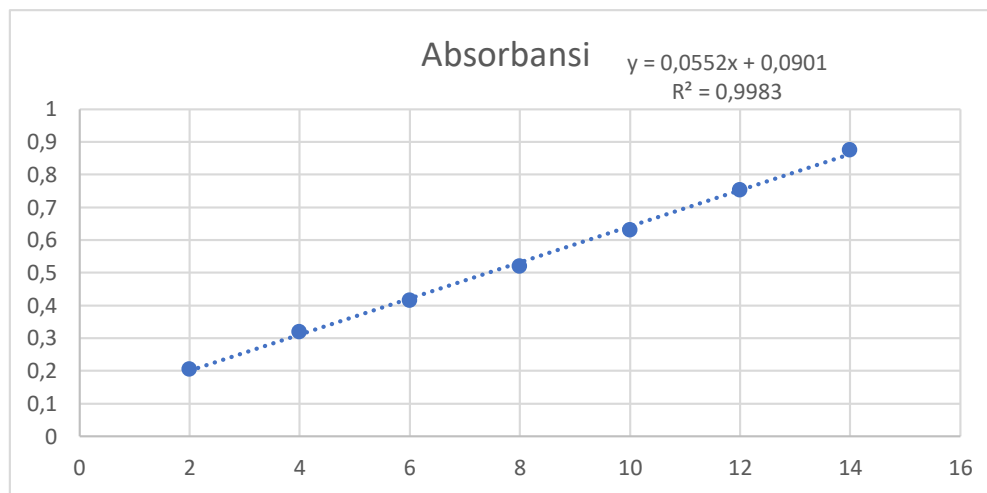
Gambar 3. Hasil uji kadar air metode *simplex lattice design*

Berdasarkan hasil analisis dari profil kadar air menggunakan metode SLD dapat diartikan bahwa karagenan berpengaruh lebih besar pada peningkatan kadar air dibandingkan dengan gelatin. Dapat ditunjukkan bahwa semakin besar penambahan proporsi karagenan yang digunakan akan meningkatkan nilai respon kadar air.

Hasil ANOVA pengujian kadar air menunjukkan *p-value* yang didapatkan adalah *significant*, dapat diartikan bahwa variasi proporsi konsentrasi gelatin dan karagenan mempengaruhi kadar air. *Adeq precision* menunjukkan *noise ratio* didapatkan nilai lebih dari 4 yang dapat diartikan *desirable*. Nilai rasio yang didapatkan yaitu 47,337 menunjukkan nilai rasio yang baik, sehingga model dapat digunakan untuk melakukan prediksi formula optimum.

Penetapan Kurva Baku

Penetapan kurva baku bertujuan untuk mencari persamaan regresi linear sehingga dapat digunakan untuk mencari kadar parasetamol dengan memasukkan nilai absorbansi dalam persamaan tersebut. Persamaan regresi linier adalah hubungan antara beberapa seri kadar parasetamol dengan nilai absorbansi. Pengukuran absorbansi kurva baku menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 244 nm. Grafik kurva baku parasetamol dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Kurva baku parasetamol

Validasi Metode Analisis

Akurasi

Pengujian akurasi bertujuan untuk mengukur kedekatan antara hasil kadar terukur dengan kadar sebenarnya dinyatakan dengan persen perolehan kembali (% recovery). Nilai % recovery yang didapat sebesar 98%, hasil tersebut terletak pada rentang 98 - 102% yang artinya akurasi yang dihasilkan memenuhi persyaratan (Gandjar dan Rohman, 2013).

Presisi

Pengujian presisi dilakukan untuk melihat kedekatan pada serangkaian pengukuran yang telah dilakukan berulang pada sampel. Hasil pengujian presisi dengan 6 replikasi menunjukkan nilai % RSD sebesar 0,59%. Nilai RSD memenuhi syarat yang ditentukan kurang dari 2% sehingga metode yang digunakan memiliki presisi yang baik (Gandjar dan Rohman, 2013).

Spesifitas

Pengujian spesifitas bertujuan untuk mengukur panjang gelombang maksimal sampel kemudian dibandingkan dengan pustaka (Chan et al., 2004). Hasil pengukuran panjang gelombang sampel parasetamol yaitu 244 nm yang sudah sesuai dengan Farmakope Indonesia.

Linearitas

Pengujian linearitas dan rentang bertujuan untuk melihat antara variabel satu dengan variabel lainnya mempunyai hubungan yang linear atau tidak. Dari hasil perhitungan kurva baku parasetamol didapatkan nilai intercept (a) = 0,09, nilai slope (b) = 0,055 dan nilai korelasi (r) yaitu = 0,999. Nilai absorbansi yang didapatkan sudah baik, karena nilai terkecil hingga yang terbesar dari seri kadar parasetamol diperoleh nilai absorbansi antara 0,2 sampai 0,8.. Hasil uji linearitas dapat diterima karena termasuk dalam kriteria koefisien korelasi yang baik dimana $r = 0,999 \leq r \leq 1$ (Gandjar dan Rohman, 2013).

LOD dan LOQ

Pengujian LOD dan LOQ bertujuan untuk mengetahui batas deteksi dan batas kuantitas. Batas deteksi dapat diartikan sebagai jumlah analit yang terkandung dalam sampel yang masih dapat terdeteksi dan memberikan respon yang lebih signifikan dibandingkan respon dari larutan blanko. Batas kuantitas dapat diartikan sebagai parameter terkecil suatu analit dalam sampel yang masih memenuhi kriteria secara cermat dan seksama. LOD dan LOQ digunakan untuk menganalisis sampel yang mengandung analit berkadar rendah. Perhitungan batas deteksi dan batas kuantitas dapat dihitung dengan menggunakan statistik melalui garis regresi linier dari kurva kalibrasi, hasil pengolahan menggunakan statistik diperoleh LOD 0,64 ppm dan LOQ 1,939 ppm. Hasil LOD dan LOQ yang diperoleh berada di bawah konsentrasi terkecil pada pembuatan kurva kalibrasi.

Pengujian Keseragaman Kandungan

Pengujian keseragaman kandungan bertujuan untuk mengetahui kandungan parasetamol dalam *gummy candy* sudah seragam atau belum. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai penerimaan 8 run memenuhi persyaratan tidak lebih dari 15 artinya kandungan parasetamol dalam *gummy candy* seragam.

Tabel 3. Hasil uji keseragaman kandungan formula

Run	Kandungan (mg)	NP
1	95,603 ± 0,961	5,203
2	88,356 ± 1,379	13,455
3	91,776 ± 1,695	10,792
4	93,474 ± 1,797	9,339
5	92,364 ± 1,855	10,587
6	89,987 ± 1,995	13,301
7	93,270 ± 2,039	10,124
8	91,594 ± 2,156	12,081

Hasil pengujian keseragaman yang telah dilakukan tersebut menunjukkan bahwa kandungan zat aktif setiap *gummy candy* pada delapan run telah memenuhi persyaratan yaitu nilai penerimaan kurang tidak lebih 15, sehingga perbedaan komposisi dua jenis pengisi gelatin dan karagenan tidak mempengaruhi keseragaman zat aktif sediaan *gummy candy* parasetamol.

Penentuan Formula Optimum Gummy Candy Parasetamol

Tabel 4. Parameter kritis optimasi gummy candy parasetamol

Parameter	Importance	Target	Batas	
			Min	Max
Kekenyalan	+++	Target	5,366	47,283
pH	+	In range	5,65	6,57
Kadar air	+	In range	9,6	22

Formula optimum ditentukan berdasarkan pada nilai *desirability* tertinggi. *Desirability* menggambarkan adanya kedekatan hasil uji dengan nilai yang diharapkan, semakin mendekati 1 maka semakin baik. Hasil optimasi menghasilkan formula optimum sediaan gummy candy parasetamol dengan proporsi gelatin 599,226 mg dan karagenan 400,774 mg akan menghasilkan kekenyalan 14 Newton, pH 5,76 dan kadar air 12,74 % dengan nilai *desirability* 0,929. Untuk hasil optimasi seharusnya dilanjutkan dengan memverifikasi hasil optimasi dengan hasil yang didapatkan sesungguhnya, tetapi pada penelitian ini hanya sampai tahap mendapatkan formula optimum saja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

Pertama, variasi konsentrasi gelatin dan karagenan berpengaruh terhadap kekenyalan, pH dan kadar air sediaan gummy candy parasetamol. Gelatin berpengaruh dominan terhadap peningkatan kekenyalan, karagenan berpengaruh dominan terhadap peningkatan pH dan kadar air.

Kedua, proporsi gelatin 599,226 mg dan karagenan 400,774 mg mampu menghasilkan kekenyalan, pH dan kadar air sediaan gummy candy parasetamol yang paling optimum.

ACKNOWLEDGEMENT

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Universitas Setia Budi yang telah memberikan fasilitas laboratorium dan semua pihak yang telah memberikan saran, masukan dan membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bolton. (1997). *Pharmaceutical Statistic*. 3rd Ed. 308-337. Marcel Dekker Inc. New York.
- Damanik, A. 2005. Gelatin Halal Gelatin Haram, Jurnal Halal LP POM MUI. No. 36 Maret 2001, Jakarta
- Farida Amir, E. N. (2017). Pembuatan Permen Susu Kambing Etawa dengan Menggunakan. Jurnal Teknik Waktu, Volume 15 Nomor 1.
- Harmita. 2004. Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya, Majalah Ilmu Kefarmasian, Dep. Farmasi. FMIPA-UI, Jakarta.
- Indriyani, H., dan Suminarsi, E. 2010. Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran rumput laut. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). Farmakope Indonesia Edisi V. Direktorat Jendral Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Farmakope Indonesia Edisi VI. Direktorat Jendral Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Telur (Teori dan Praktek). eBookPangan.com. diakses pada tanggal 11 September 2020.

- Pechillo, D dan Izzo, M. 1996. *The use of Carageenan and Cellulose Gel in Gummi Candy. Presented at the National American of Candy Technologies Technical Session.*
- Rowe, Raymond S., Paul J. Sheskey, Sian C. Owen (2009) : *Handbook of Pharmaceutical Excipients 6 th Edition*, London, Pharmaceutical Press.
- Said, M. I., S. Triatmojo. Y. Erwanto and A. Fudholi. 2011. Karakteristik Gelatin Kulit Kambing yang Diproduksi Melalui Proses Asam Basa, J, Agritech, 31 (3) : 190 – 200
- Sudarmadji S, dkk. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Suwandi, 1992. *Isolasi dan Identifikasi Karaginan dari Rumput Laut Eucheuma cottonii*. Lembaga Penelitian Universitas Sumatra Utara, Medan
- William, P.V., and Millind, T., 2012, *A Comprehensive Review On: Medicated Chewing Gum*, IJRPBS, 3(2), pp. 894-895

TINGKAT PENGETAHUAN, PERSEPSI DAN SIKAP PASIEN TERHADAP KEHALALAN OBAT BATUK SIRUP DI APOTEK FARMARINDO BANYUMAS

Level of Knowledge, Perceptions and Attitudes of Patients Regarding Halal Cough Syrup Medicine at the Farmarindo Banyumas Pharmacy

Rina Wijayanti^{1*}, Deden Mulya Prayoga¹, Sugeng Priyatno².

¹Program Studi Profesi Apoteker, Universitas Islam Sultan Agung, Jl. Kaligawe Semarang,
Semarang, 50112

²Apotek Farmarindo Banyumas, Dusun I, Sokaraja, Kabupaten Banyumas, 53181

*E-mail Korespondensi: wijayanti@unissula.ac.id

Submit 17-10-2023 **Diterima** 08-12-2023 **Terbit** 29-03-2024

ABSTRAK

Obat merupakan salah satu produk farmasi yang memegang peranan penting dalam kesehatan. Obat dapat mengurangi angka kesakitan dan kematian serta meningkatkan kualitas hidup seseorang. Alkohol atau khamr merupakan salah satu kandungan yang di haramkan oleh Allah SWT. Salah satu obat yang mengandung alkohol adalah obat batuk sirup. Banyak pasien yang belum mengetahui kehalalan obat batuk sirup. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mengukur tingkat pengetahuan, persepsi dan sikap pasien terhadap kehalalan obat batuk sirup yang mengandung alkohol di Apotek Farmarindo Banyumas. Penelitian ini berupa penelitian deskriptif. Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner. Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling dengan jumlah sampel sebanyak 80 responden. Hasil penelitian menunjukkan tingkat pengetahuan responden di Apotek Farmarindo Banyumas terhadap kehalalan obat batuk sirup yang mengandung alkohol yaitu sebesar 45% termasuk kategori kurang, sebesar 10% kategori cukup dan kategori baik sebesar 45%. Tingkat persepsi responden di Apotek Farmarindo Banyumas terhadap kehalalan obat batuk sirup yang mengandung alkohol yaitu sebanyak 79% termasuk kategori baik dan sebanyak 21% termasuk kategori sangat baik. Tingkat sikap responden di Apotek Farmarindo Banyumas terhadap kehalalan obat batuk sirup yang mengandung alkohol yaitu 74% dalam kategori baik dan 26% dalam kategori sangat baik. Dapat disimpulkan bahwa tingkat pengetahuan, persepsi dan sikap responden terhadap kehalalan obat batuk sirup dalam kategori baik.

Kata kunci: Halal; Obat Batuk Sirup; Pengetahuan; Persepsi; Sikap.

ABSTRACT

Medicine is one of the pharmaceutical products that has an important role in health. Medicine plays a role in reducing morbidity and mortality rates and improving a person's quality of life. Alcohol or khamr is one of the ingredients that is forbidden by Allah SWT. One medicine that contains alcohol is cough syrup. Many patients do not know whether cough syrup is halal. Therefore, this study aims to determine and measure the level of

knowledge, perceptions, and attitudes of patients regarding the halalness of cough syrup containing alcohol at the Farmarindo Banyumas Pharmacy. This research is descriptive. Data collection was carried out using a questionnaire. Sampling used a purposive sampling technique with a total sample of 80 respondents. The results of the research show that the level of knowledge of respondents at the Farmarindo Banyumas Pharmacy regarding the halalness of cough syrup containing alcohol is 45% in the poor category, 10% in the sufficient category, and 45% in the good category. The level of perception of respondents at the Farmarindo Banyumas Pharmacy regarding the halalness of cough syrup containing alcohol is 79% in the good category and 21% in the very good category. The level of attitude of respondents at the Farmarindo Banyumas Pharmacy regarding the halalness of cough syrup containing alcohol is 74% in the good category and 26% in the very good category. It can be concluded that the level of knowledge, perceptions, and attitudes of respondents towards halal cough syrup medicine is in a good category.

Keywords: Attitude; Cough Syrup; Halal; Knowledge; Perception.

PENDAHULUAN

Pada tahun 2022 Indonesia termasuk negara yang memiliki populasi muslim terbanyak didunia. *The Royal Islamic Strategic Studies Centre (RISSC)* menyatakan jumlah orang muslim yang ada di Indonesia diperkirakan mencapai 237,56 juta jiwa atau 86,7% dari jumlah total penduduk. Di Indonesia salah satu penyakit yang umum diderita anak-anak yaitu ISPA (Mulat, 2018).

Data Riskesdas tahun 2018 menunjukkan bahwa jumlah kasus ISPA di Indonesia masih tinggi, dengan 1.017.290 kasus. Provinsi Jawa Tengah menempati urutan pertama dengan 132.565 kasus, atau 13,03% dari total kasus, diikuti oleh Jawa Barat dan Jawa Timur. Prevalensi ISPA pada balita terjadi sebanyak 93.620 kasus, sebanyak 10.551 kasus atau 11,27% terjadi di Jawa Tengah. ISPA biasanya menyebar dengan cepat, bahkan dalam beberapa jam hingga beberapa hari dan batuk menjadi salah satu gejalanya (Tambunan S, Suharyo, 2014). Banyaknya kasus yang terjadi sehingga diperlukan pengobatan salah satunya menggunakan produk farmasi yang memiliki efek besar pada kesehatan manusia yaitu obat.

Obat meningkatkan kualitas hidup dan menurunkan kesakitan dan mortalitas (Rahem, 2018). Produk obat halal sangat penting, karena merupakan syariat yang harus dipatuhi oleh umat Islam. Oleh karena itu, status halal produk obat dan ekspien harus dipenuhi secara mutlak untuk seorang Muslim. Sebagaimana disebutkan dalam Surat Al-Baqarah ayat 168 dari Al-Qur'an:

مُيِّنٌ ۖ عَدُوٌّ لَّكُمْ إِنَّهُ الشَّيْطَانُ خُطُوهُ تَتَّبِعُوا وَلَا طَيِّبًا حَلَالًا ۗ الْأَرْضُ فِي مِمَّا كَلُوا النَّاسُ أَيُّهَا

Artinya: “*Hai sekalian manusia, makanlah yang halal lagi thayyiban dari apa yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah syaitan; karena sesungguhnya syaitan itu adalah musuh yang nyata bagimu*” (Al-Baqarah; ayat 168).

Selain dianjurkan untuk mengonsumsi makanan halal, orang muslim juga diminta untuk menghindari makanan haram, banyak produk obat yang berstatus tidak halal diantaranya produk yang terdapat kandungan babi, plasenta, urin, dan alkohol (Putriana, 2016).

Alkohol atau khamr merupakan salah satu kandungan yang di haramkan oleh Allah SWT. Minuman beralkohol diantaranya etanol atau etil alkohol (C₂H₅OH) terbuat dari bahan yang mengandung karbohidrat yang berasal dari hasil pertanian dan diproses melalui destilasi dan fermentasi ataupun hanya fermentasi (Hani, 2020). Dalam agama Islam,

alkohol dilarang karena menyebabkan makanan atau minuman suatu produk menjadi haram. Majelis Ulama Indonesia (MUI) menetapkan bahwa kandungan alkohol dalam minuman tidak boleh melebihi 1%. Penggunaan alkohol yang berlebih menyebabkan dampak buruk pada kesehatan seperti rusaknya saraf, penurunan daya ingat, penumpukan cairan otak, kerusakan hati, gangguan jantung, gastritis dan sebagainya (Badan Legislasi, 2014). Salah satu obat yang mengandung alkohol adalah obat batuk sirup.

Obat batuk biasanya terdiri dari satu atau lebih bahan berikut, diantaranya ekspektoran (yang membantu mengeluarkan dahak). Industri farmasi juga dapat menambahkan Antitusif (zat yang memperedam batuk), mukolitik (yang mengencerkan dahak yang kental), dan surfaktan (yang dimaksudkan untuk mencegah melekatnya dahak pada dinding saluran pernafasan dan membantu mengeluarkan dahak melalui refleksi batuk). (Hani, 2020) Untuk melarutkan zat aktif pada obat batuk dibutuhkan alkohol sebagai pelarutnya. Ketidaktahuan pasien terhadap obat batuk sirup yang mengandung alkohol, disebabkan oleh perilaku pasien yang tidak memerlukan obat batuk halal. Perilaku ini berkaitan juga terhadap pengetahuan, persepsi, dan sikap pasien terhadap obat batuk sirup halal.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan mengenai pengetahuan, persepsi dan sikap masyarakat terhadap kehalalan obat di Jawa Timur oleh (Hakim, 2022), didapatkan hasil bahwa tingkat pengetahuan responden tentang kehalalan obat adalah 65% dalam kategori baik, persepsi mereka tentang kehalalan obat adalah 68% dalam kategori baik, dan sikap mereka adalah 70% dalam kategori baik. Penelitian yang akan dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui dan mengukur tingkat pengetahuan, persepsi, dan sikap pasien terhadap kehalalan obat batuk sirup di Apotek Farmarindo Banyumas.

METODOLOGI

Desain Penelitian

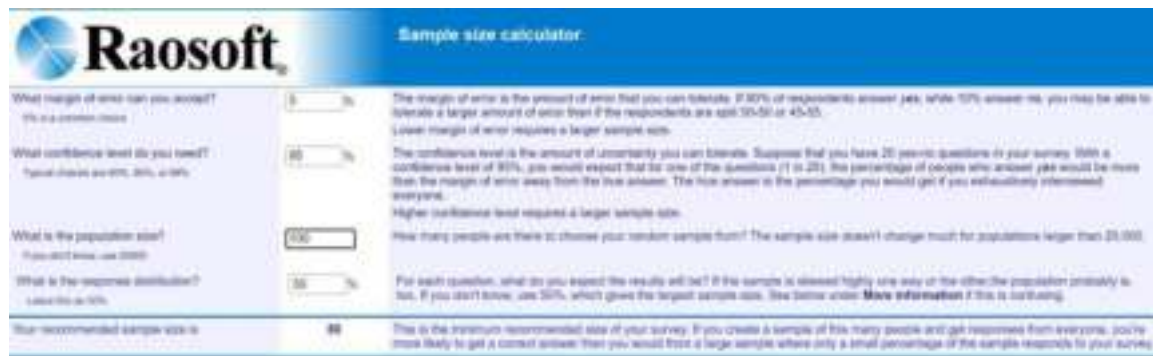
Penelitian ini termasuk dalam penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Responden penelitian berjumlah 80 dipilih dengan metode *purposive sampling*. Penelitian ini menggunakan kuesioner sebagai instrumennya. Variabel yang diamati yaitu tingkat pengetahuan, persepsi, dan sikap pasien mengenai kehalalan obat batuk sirup yang mengandung alkohol.

Uji validitas dan reliabilitas dilakukan terhadap 30 responden. Uji validitas dijelaskan dengan menggunakan koefisien korelasi Spearman. Hasil valid apabila koefisien korelasi $>r$ tabel lebih besar dari 0,361 (Arikunto, 2016), namun uji reliabilitasnya menggunakan uji “*Cronbach’s alpha*”. Kuesioner dinyatakan reliabel jika nilai Cronbach alpha lebih besar dari \geq konstanta (0,6) Sugiyono, 2106). Untuk variabel pengetahuan, hasil uji validitas menunjukkan setiap item pertanyaan mempunyai nilai r (0,444 hingga 0,812); persepsi (0,464-0,896); dan sikap (0,465-0,827), sedangkan koefisien korelasi variabel pengetahuan, persepsi, dan sikap pada uji reliabilitas adalah sebesar 0,784; 0,804; dan 0,763. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kuesioner yang digunakan untuk menguji validitas dan reliabilitas memenuhi kriteria dan dapat digunakan sebagai alat penelitian.

Populasi, Sampel, dan Kriteria Penelitian

Populasi penelitian yang digunakan adalah pasien yang datang ke Apotek Farmarindo Banyumas, sedangkan sampel merupakan sebagian dari jumlah populasi yang memiliki karakteristik tertentu (Sugiyono, 2016). Sampel dihitung menggunakan *Raosoft sample size calculator* (Raosoft, 2004), didapat sebanyak 80 responden dapat dilihat pada gambar 1. Kriteria Inklusi yaitu pasien yang beragama islam yang datang ke Apotek

Farmarindo Banyumas, umur responden ≥ 17 tahun. Kriteria eksklusi yaitu pasien yang tidak mengisi kuesioner yang telah disediakan secara tidak lengkap.



Gambar 1. Perhitungan Responden

Prosedur Penelitian

Data ini dikumpulkan di Apotek Farmarindo Banyumas pada bulan Juli 2023. Sebanyak 30 responden digunakan untuk uji validitas dan reliabilitas. Instrumen yaitu berupa kuesioner yang disebar secara langsung kepada responden. Pengolahan data dilakukan dengan analisis univariat sehingga diperoleh karakteristik responden serta variabel penelitian yang berbentuk tabel dan persentase. Tingkat Pengetahuan pasien terhadap kehalalan obat batuk sirup yang mengandung alkohol dibagi berdasarkan 3 kategori yaitu kurang (<55%), cukup (56-75%), dan baik (76-100%). Sedangkan persepsi dan sikap dibagi 4 kategori yaitu sangat tidak baik (0-25%), tidak baik (26-50%), baik (51-75%), dan sangat baik (76-100%) (Riduwan, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Penelitian ini dilakukan di Apotek Farmarindo Banyumas, dan sebanyak 80 responden dikelompokkan berdasarkan empat faktor demografis, diantaranya jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan, dan jenis pekerjaan, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik	Demografi	Persentase
Jenis Kelamin	Laki-laki	(33) 41%
	Perempuan	(47) 59%
Usia	17-25 tahun	(20) 25%
	26-35 tahun	(27) 34%
	36-45 tahun	(12) 15%
	46-55 tahun	(12) 15%
	>56 tahun	(9) 11%
Pendidikan terakhir	SD	(4) 5%
	SMP	(13) 16%
	SMA	(50) 63%
	D1/D2/D3	(2) 3%
	S1/S2/S3	(11) 14%
	Lainnya	(0) 0%

Jenis Pekerjaan	Ibu rumah tangga	(19) 24%
	Karyawan	(12) 15%
	Siswa/Mahasiswa	(6) 8%
	Wiraswasta	(20) 25%
	Guru	(5) 6%
	Petani	(1) 1%
	PNS	(3) 4%
	Lainnya	(14) 18%

(Data primer, 2023)

Berdasarkan tabel 1. mengenai karakteristik responden sebagian besar responden adalah perempuan yaitu sebesar (59%), jenis kelamin ini merupakan faktor pemungkin atau predisposisi yang memengaruhi pengetahuan, persepsi, dan sikap seseorang

Berdasarkan Depkes (2009) dalam Amin (2013) responden berdasarkan usia dibagi menjadi 5 yaitu masa muda akhir (17-25 tahun), masa dewasa awal (26-35 tahun), masa dewasa akhir (36-45 tahun), masa tua awal (46-55 tahun), dan masa tua (56 tahun ke atas). Dilihat pada tabel karakteristik, usia responden terbanyak dalam penelitian ini pada kategori dewasa awal sebanyak (34%). Usia dapat mempengaruhi pengetahuan Notoatmodjo (2014), dimana pada masa dewasa awal akan terjadi peningkatan kinerja dan keterampilan fisik seseorang (Khairunnisa, 2021).

Dilihat dari pendidikan terakhir sebanyak (5%) menempuh pendidikan SD, sebanyak 16% menempuh pendidikan SMP, dan paling banyak responden menempuh pendidikan SMA yaitu sebanyak (63%), sebanyak (3%) menempuh D1/D2/D3 dan sebanyak (14%) menempuh pendidikan S1/S2/S3. Salah satu faktor yang mempengaruhi pengetahuan dan sikap seseorang adalah tingkat pendidikannya, karena pengetahuan akan mempengaruhi sikap (Dharmawati & Wirata, 2013).

Jika dilihat dari pekerjaan responden yaitu ibu rumah tangga sebanyak (24%), karyawan sebanyak (15%), berstatus siswa/mahasiswa sebanyak (8%), wiraswasta sebanyak (25%), guru sebanyak (6%), Petani (1%), PNS sebanyak (4%) serta pekerjaan lainnya sebanyak (18%). Baik secara langsung maupun tidak langsung, lingkungan pekerjaan seseorang dapat memberikan pengetahuan atau pengalaman, yang mempengaruhi proses penerimaan pengetahuan (Mubarak, 2011).

Tingkat Pengetahuan Pasien di Apotek Farmarindo Terhadap Kehalalan Obat Batuk Sirup

Pengetahuan adalah suatu hal yang diketahui oleh seseorang yang berkaitan dengan sehat, sakit ataupun kesehatan. Menurut Notoatmodjo (2018) tingkat pengetahuan setiap orang berbeda-beda tergantung pada bagaimana setiap orang melihat sesuatu. Pengetahuan dapat digunakan sebagai cara untuk menjadi lebih sadar sehingga seseorang dapat berperilaku sesuai dengan apa yang mereka ketahui karena tidak ada paksaan dari pihak lain, perubahan perilaku seseorang dapat didasarkan pada pengetahuan, kesadaran, dan sifat positif akan konsisten (Aini, 2019).

Tabel 2. Persentase Pengetahuan Responden

NO.	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1.	Apakah anda mengetahui bahwa halal yaitu diperbolehkan dan haram yaitu tidak diperbolehkan? (Y1)	(80) 100%	(0) 0%
2.	Apakah Anda mengetahui bahwa bangkai binatang, darah, babi, dan alkohol adalah haram bagi muslim sebagai bahan obat? (Y2)	(79) 99%	(1) 1%
3.	Apakah anda mengetahui bahwa terdapat obat-obatan yang tidak mencatumkan logo halal? (Y3)	(53) 66%	(27) 34%
4.	Apakah Anda mengetahui bahwa sebagian besar obat batuk sirup tidak mencantumkan kadar alkohol pada kemasan? (Y4)	(41) 51%	(39) 49%

5.	Apakah anda mengetahui bahwa ada obat batuk sirup mengandung alkohol atau khamr? (Y5)	(33) 41%	(47) 59%
6.	Apakah Anda mengetahui bahwa batas penggunaan alkohol dalam obat batuk sirup menurut MUI yaitu 1%? (Y6)	(24) 30%	(56) 70%

Berdasarkan hasil Tabel 2., menunjukkan bahwa responden sudah mempunyai pengetahuan yang baik tentang arti dari halal dan haram (Y1) serta bahan yang diharamkan sebagai bahan obat yaitu bangkai binatang, darah, babi, dan alkohol (Y2), sebesar 34% responden belum mengetahui obat yang mencantumkan logo halal (Y3), sebesar 49% responden belum mengetahui kandungan alkohol tidak dicantumkan pada beberapa obat batuk sirup (Y4) dan masih banyak responden (59%) yang belum mengetahui bahwa ada obat batuk sirup mengandung alkohol (Y5) dan sebesar 70% responden belum mengetahui tentang Fatwa MUI bahwa batas penggunaan alkohol dalam obat batuk sirup tidak boleh lebih dari 1% (Y6). Hal ini mungkin disebabkan oleh minimnya informasi kepada masyarakat mengenai obat batuk sirup yang mengandung alkohol. Pada materi Y1 da Y2 banyak didapatkan mulai dari sekolah dasar hingga SMA. Diperoleh juga melalui kajian di masjid, taman pendidikan al-Qur'an, dan madrasah diniyah (Hakim, 2022).

Tabel 3. Kategori Pengetahuan Responden

Kategori	Rentang	Frekuensi	Persentase
Kurang	<55%	36	45%
Cukup	56%-75%	8	10%
Baik	76%-100%	36	45%

Berdasarkan hasil tabel 3 menunjukkan bahwa pengetahuan yang berobat ke Apotek Farmarindo Banyumas terhadap kehalalan obat batuk sirup yang mengandung alkohol yaitu sebesar 45% termasuk kategori kurang, sebesar 10% kategori cukup dan kategori baik sebesar 45%.

Penggunaan alkohol di industri farmasi pada obat batuk sirup digunakan sebagai pelarut. Pelarut alkohol menurut empat imam mazhab (Imam Hanafi, Imam Maliki, Imam Syafi'i dan Imam Hanbali), alkohol sama najisnya dengan khamr, dan keduanya memiliki sifat memabukkan (Ramdani, 2018). Didukung QS. Al-Mai'dah ayat 90 berbunyi:

تَقْلُحُونَ ۝ ٩٠ لَعَلَّكُمْ فَاجْتَنِبُوهُ الشَّيْطَانِ عَمَلٍ مِّن رَّجْسٍ وَالْأَزْلَمُ وَالْأَنْصَابُ وَالْمَيْسِرُ الْخَمْرُ إِنَّمَا ءَامَنُوا الَّذِينَ يَأْتِيهَا

Artinya: “Hai orang-orang yang beriman! Sesungguhnya (meminum) khamar, berjudi, (berkorban untuk) berhala, dan mengundi nasib dengan panah adalah rijs dan termasuk perbuatan syetan. Maka, jauhilah perbuatan-perbuatan itu agar kamu mendapat keuntungan.” (QS. Al-Ma'idah [5]: 90).

Berdasarkan Fatwa MUI (2009) batasan kandungan alkohol pada sirup obat batuk tidak boleh melebihi 1%, sedangkan berdasarkan Fatwa MUI (2018) alkohol yang termasuk dalam kategori “khamr” mengandung alkohol minimal 0,5%. Minuman beralkohol yang termasuk dalam kategori khamr adalah minuman yang najis dan haram. “Sesuai yang jika banyak memabukkan, maka meskipun sedikit adalah haram” (HR Ahmad, Abu Daud, Tirmidzi, Nasai, Ibnu Majah, dan Ibnu Hibban).

Persepsi Pasien di Apotek Farmarindo Terhadap Kehalalan Obat Batuk Sirup

Persepsi adalah proses memberi makna pada rangsangan dan memahami informasi. Stimulasi terjadi melalui proses mempersepsikan hubungan antar objek, peristiwa, atau gejala yang diproses oleh otak. Persepsi merupakan pengalaman terhadap suatu fenomena,

peristiwa, atau hubungan yang diperoleh melalui inferensi atau interpretasi. Istilah ini biasanya digunakan untuk menggambarkan pengalaman terhadap suatu benda atau peristiwa yang dialami (Notoatmodjo, 2018).

Tabel 4. Persentase Persepsi Responden

NO.	PERNYATAAN	SS	S	TS	STS
1.	Pasien mempunyai hak untuk menanyakan informasi mengenai sumber dan bahan-bahan obat batuk sirup (Y1)	(19) 24%	(61) 76%	(0) 0%	(0) 0%
2.	Perusahaan harus memberikan informasi terkait status kehalalan obat batuk sirup yang diproduksi (Y2)	(17) 21%	(63) 79%	(0) 0%	(0) 0%
3.	Apoteker harus menyampaikan informasi terkait kehalalan obat batuk sirup yang diberikan kepada pasien (Y3)	(12) 15%	(67) 84%	(1) 1%	(0) 0%
4.	Saat memilih obat batuk sirup, Apoteker harus mempertimbangkan agama pasien (Y4)	(14) 18%	(27) 34%	(29) 36%	(10) 13%
5.	Pasien masih perlu diberi edukasi tentang kehalalan obat batuk sirup (Y5)	(13) 16%	(60) 75%	(6) 8%	(1) 1%
6.	Pasien harus mengikuti fatwa ulama dalam kehalalan obat batuk sirup (Y6)	(7) 9%	(57) 71%	(15) 19%	(1) 1%
7.	Saat memilih obat batuk sirup, pasien lebih mempertimbangkan faktor harga dibanding kehalalan (Y7)	(4) 5%	(25) 31%	(33) 41%	(18) 23%

Berdasarkan Tabel 4 diatas, pada Y1 sebanyak 76% setuju bahwa responden berhak meminta informasi tentang sumber bahan obat pada obat batuk sirup. Pada Y2 sebanyak 79% responden setuju sebaiknya perusahaan atau industri farmasi memberikan informasi kehalalan obat batuk sirup yang diproduksi. Hal ini menandakan bahwa responden memerlukan informasi mengenai kehalalan obat batuk sirup. Peraturan Jaminan Produk Halal yaitu Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014 dan Sistem Jaminan Produk Halal (HAS) 23000, menetapkan standar produk obat harus tersertifikasi halal sesuai konsep syariah sejak tahap awal hingga tahap akhir. Tujuan sertifikasi obat halal adalah untuk menjunjung tinggi maqasid syariah, atau memelihara terhadap agama, akal, ilmu pengetahuan, keluarga, dan harta benda (Hudaefi, 2021), sehingga industri farmasi wajib mencantumkan label halal pada kemasan obat untuk menjamin kehalalan obat batuk sirup yang diproduksi (Normassila, 2022).

Pada Y3 sebanyak 84% setuju pernyataan jika Apoteker harus menyampaikan terkait kehalalan obat batuk sirup yang diberikan kepada responden. Hal ini didukung oleh pernyataan (Asmak, 2015) staff medis harus bertanggung jawab untuk memberikan informasi tentang obat yang diberikan kepada pasien. Pada Y5 dan Y6 sebanyak 75% responden setuju bahwa pasien masih perlu diberi edukasi tentang kehalalan obat batuk sirup dan 71% responden setuju harus mengikuti fatwa ulama tentang kehalalan obat batuk sirup yang digunakan. Menurut Notoatmodjo (2014) edukasi adalah aktivitas atau upaya menyampaikan pesan kepada masyarakat, individu, atau kelompok dengan tujuan memberikan informasi yang lebih baik.

Pada Y4 dan Y7 sebanyak 36% tidak setuju jika keyakinan agama harus menjadi pertimbangan apoteker dalam keputusan pemberian obat dan sebanyak 41% responden tidak setuju dengan pernyataan ketika memilih obat batuk sirup, pasien lebih mempertimbangkan faktor harga dibanding kehalalannya. Hal ini menunjukkan masyarakat lebih mengutamakan biaya dibandingkan kehalalan obat. Minat pembelian dipengaruhi oleh harga. Minat pembeli yang sedikit dikarenakan harga suatu produk tersebut mahal. Dengan menetapkan harga yang tidak terlalu mahal, produk murah dapat menjadi pengganti beberapa produk serupa untuk menarik minat pembeli (Kumalasari, 2019)

Tabel 5. Kategori Persepsi Responden

Kategori	Rentang	Frekuensi	Persentase
Sangat Tidak Baik	0 – 25%	0	0%
Tidak Baik	26 – 50%	0	0%
Baik	51 – 75%	63	79%
Sangat Baik	76 – 100%	17	21%

(Riduwan, 2013)

Hasil berdasarkan Tabel 5 menunjukkan persepsi pasien terhadap kehalalan sirup obat batuk sebanyak 79% berkategori “baik” dan 21% berkategori “sangat baik”. Dua faktor utama yang dapat mempengaruhi persepsi adalah faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi pengalaman, kebutuhan, penilaian, dan harapan. Faktor eksternal meliputi penampilan, jenis stimulus, dan situasi lingkungan (Prasetijo, 2005).

Sikap Responden di Apotek Farmarindo Terhadap Kehalalan Obat Batuk Sirup

Menurut Notoatmodjo (2014) sikap adalah persepsi seseorang atau responden tentang hal-hal yang berkaitan dengan kesehatan, sehat-sakit, dan faktor risiko kesehatan. Menurut Campbell (1950) dalam Notoatmodjo (2014), sikap didefinisikan sebagai: “*An individual’s attitude is syndrome of respons consistency with regard to object*”. Sikap melibatkan pikiran, perasaan, perhatian, dan gejala kejiwaan lainnya karena itu dianggap sebagai sindrom atau kumpulan gejala yang menanggapi stimulus atau objek.

Tabel 6. Persentase Sikap Responden

NO.	PERNYATAAN	SS	S	TS	STS
1.	Lebih senang memilih obat batuk sirup yang berlogo halal	(20) 25%	(57) 71%	(3) 4%	(0) 0%
2.	Tidak membeli obat batuk sirup yang tidak berlogo halal	(9) 11%	(50) 63%	(21) 26%	(0) 0%
3.	Menanyakan status kehalalan obat batuk sirup sebelum menerima obat	(10) 13%	(63) 79%	(1) 1%	(0) 0%
4.	Lebih memperhatikan harga obat batuk sirup daripada kehalalannya	(2) 3%	(26) 33%	(40) 50%	(12) 15%
5.	Senang jika Apoteker memberikan informasi status kehalalan obat batuk sirup	(19) 24%	(60) 75%	(1) 1%	(0) 0%
6.	Senang apabila ada kebijakan mencantumkan logo halal pada obat batuk sirup	(24) 30%	(54) 68%	(2) 3%	(0) 0%

Berdasarkan Tabel 6 di atas terlihat bahwa sebagian besar responden (25% sangat setuju, 71% setuju) lebih menyukai obat batuk sirup berlogo Halal dan masih banyak juga responden yang tidak setuju, hal ini didukung dengan pernyataan nomor 2 dimana sebanyak 63% responden setuju bahwa responden tidak mau membeli obat batuk sirup yang tidak berlogo halal. Hal tersebut mungkin dikarenakan masih banyak obat batuk sirup yang pelarutnya menggunakan etanol lebih dari 0,5% yang mana terdapat banyak dipasaran. Logo halal melindungi konsumen muslim dari produk yang tidak halal dan menjamin kualitas terbaik dari produk tersebut, sehingga mereka tidak akan membeli produk yang tidak berlogo halal (Syafriada, 2016). Fakta ini diperkuat oleh pernyataan nomor 3 dan 4, di mana hanya 13% dari responden yang sangat setuju dengan pertanyaan mengenai status kehalalan sirup obat batuk yang diterimanya, hanya 15% yang sangat tidak setuju bahwa masalah harga lebih penting dibandingkan masalah kehalalan. Namun, mayoritas responden setuju (75%) bahwa apoteker harus memberikan informasi tentang status kehalalan obat batuk sirup dan 68%

setuju bahwa pemerintah harus membuat kebijakan untuk memastikan mencamtukan logo halal pada obat.

Tabel 7. Kategori Sikap Responden

Kategori	Rentang	Frekuensi	Persentase
Sangat Tidak Baik	0 – 25%	0	0%
Tidak Baik	26 – 50%	0	0%
Baik	51 – 75%	59	74%
Sangat Baik	76 – 100%	21	26%

(Riduwan, 2013)

Hasil berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa sikap responden terhadap obat batuk sirup halal sebanyak 74% berkategori “baik” dan 26% berkategori “sangat baik”. Pengalaman pribadi, pengaruh orang lain yang dianggap penting, budaya, media, sekolah, lembaga keagamaan, dan lain sebagainya merupakan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi sikap seseorang.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tingkat pengetahuan responden di Apotek Farmarindo Banyumas terhadap kehalalan obat batuk sirup yang mengandung alkohol yaitu sebesar 45% termasuk kategori kurang, sebesar 10% kategori cukup dan kategori baik sebesar 45%. Tingkat persepsi responden di Apotek Farmarindo Banyumas terhadap kehalalan obat batuk sirup yang mengandung alkohol yaitu sebanyak 79% termasuk kategori baik dan sebnyak 21% termasuk kategori sangat baik. Tingkat sikap responden di Apotek Farmarindo Banyumas terhadap kehalalan obat batuk sirup yang mengandung alkohol yaitu 74% dalam kategori baik dan 26% dalam kategori sangat baik. Dapat disimpulkan bahwa tingkat pengetahuan, persepsi dan sikap responden terhadap kehalalan obat batuk sirup dalam kategori baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini. (2019). Pola pengguna obat pada pasien rawat inap di RSUD Aek Kanopan Kab. Labuhanbatu Utara. *Universitas Sumatra Utara*, 1(1).
- Amin. (2017). Klasifikasi Kelompok Umur Manusia Berdasarkan Analisis Dimensi Fraktal Box Counting Dari Citra Wajah Dengan Deteksi Tepi Canny. *Jurnal Ilmiah Matematika*, 2(6), 32–42.
- Amin, I. K. N. (2022). Tingkat Pengetahuan, Persepsi, Dan Sikap Masyarakat Terhadap Kehalalan Obat Di Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 5(2), 122–130. <https://doi.org/10.29313/jiff.v5i2.9608>
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rhineka Cipta.
- Asmak, A., Fatimah, S., Huzaimah, I., Khuriah, A. H., & Khadijah, A. M. S. (2015). Is Our Medicine Lawful (Halal)? *Middle-East Journal of Scientific Research*, 23(3), 367–373. <https://doi.org/10.5829/idosi.mejsr.2015.23.03.8422>
- Badan Legislasi. (2014). *Naskah Akademik RUU Larangan Minuman Beralkohol*. DPR RI.
- Dharmawati & Wirata. (2016). Hubungan Tingkat Pendidikan, Umur dan Masa Kerja Dengan Tingkat Pengetahuan Kesehatan Gigi dan Mulut Pada Guru Penjaskes SD di Kecamatan Tampak Siring Gianyar. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 4, 1–5.
- Hakim, A. (2022). Tingkat Pengetahuan, Persepsi, Dan Sikap Masyarakat Terhadap Kehalalan Obat Di Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 5(2), 122–130.
- Hani, U. (2020). Pemakaian Alkohol Pada Obat Batuk Sirup Berdasarkan 4 Mazhab. *Jurnal Al-Ulum Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 6(1), 60–74.

- Hudaefi, D., Martin, S. & A. (2021). Kepastian Hukum Sertifikasi Halal Pada Obat-obatan Dikaitkan dengan Jaminan Produk Halal. *Jurnal Living Law*, 13(2), 122–131.
- Khairunnisa z, K. z, Sofia, R., & Magfirah, S. (2021). Hubungan Karakteristik Dan Tingkat Pengetahuan Dengan Perilaku Pencegahan Covid-19 Pada Masyarakat Desa Paya Bujok Blang Pase Kota Langsa. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, 7(1), 53. <https://doi.org/10.29103/averrous.v7i1.4395>
- Kumalasari. (2019). *Pengaruh Harga dan Label Halal terhadap Minat Pembelian Produk Kosmetik Herbal Penawar Al Wahida Indonesia (HPAI)*. Skripsi. Ponorogo: IAIN Ponorogo.
- Majelis Ulama Indonesia. (2018). *Fatwa Majelis Ulama Indonesia Nomor 10 Tahun 2018 Tentang Produk Makanan dan Minuman yang Mengandung Alkohol/Etanol*. Fatwa MUI.
- Mubarak. (2011). *Promosi Kesehatan Masyarakat untuk Kebidanan*. Salemba.
- Mulat, T. dan S. (2018). Studi Kasus pada Pasien dengan Masalah Kesehatan ISPA Dikelurahan Barambong Kecamatan Tamalate kota Makassar. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 6(2), 1384–1387.
- Normasilla. (2022). Pengetahuan, Persepsi dan Sikap Masyarakat Muslim di Kabupaten Magetan Terhadap Obat Halal. *J Islamic Pharm Volume*, 7(1), p24-36.
- Notoatmodjo. (2012). *Metode Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta.
- Notoatmodjo. (2014). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. PT. Rineka Cipta.
- Notoatmodjo. (2018). *Metodologi Penelitian Kesehatan (Cetakan ke)*. PT. Rineka Cipta.
- Prasetijo. (2005). *Perilaku Konsumen*. Andy.
- Putriana. (2016). Apakah Obat yang Kita Konsumsi Saat Ini Sudah Halal? *Majalah Farmasetika*, 1(4).
- Rahem, A. (2018). *Identifikasi kandungan alkohol dalam obat di apotik melalui pengamatan pada kemasan sekunder*. 01(02), 44–49.
- Raosoftware. (2004). *Sample Size Calculator*. <http://www.raosoftware.com/samplesize.html>
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Alfabeta.
- Ramdani, S. (2018). *Hukum Penggunaan Alkohol Sebagai Pelarut (Solvet) dalam Obat Batuk ditinjau dari Hadits Nabi*. Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D (Cetakan ke)*. Alfabeta.
- Syafrida. (2016). Sertifikat Halal Pada Produk Makanan dan Minuman Memberi Perlindungan dan Kepastian Hukum Hak-Hak Konsumen Muslim. *Adil: Jurnal Hukum*. *Adil: Jurnal Hukum*, 2, 159–174.
- Tambunan S, Suharyo, S. (2014). *Faktor-Faktor Risiko Kejadian Pneumonia Pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Kedungmundu Kota Semarang Tahun 2013*. Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro.

OPTIMASI DOSIS EKSTRAK ETANOL BUAH DUKU (*Lansium Domesticum Corr.*) UNTUK EFEKTIVITAS DIURETIK TERHADAP TIKUS JANTAN GALUR WISTAR

*Optimizing the Dose of Ethanol Extract of Duku Fruit (*Lansium Domesticum Corr.*) for Diuretic Effectiveness against Male Wistar Rats*

Hairun Niza^{1*}, Hikmal Fahrozi²

^{1,2}Fakultas Farmasi / Prodi S1 Farmasi, Universitas Kader Bangsa, Palembang

*E-mail Korespondensi: ichaniza2@gmail.com

Submit 19-12-2023 **Diterima** 26-02-2024 **Terbit** 29-03-2024

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai Optimasi Dosis Ekstrak Ethanol Buah Duku (*Lansium Domesticum Corr*) Untuk Efektivitas Diuretik Terhadap Tikus Jantan Galur Wistar. Dalam penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Hewan yang digunakan dalam penelitian ini ialah tikus jantan galur wistar sebanyak 25 ekor dan dibagi menjadi 5 kelompok telah melewati masa aklimitasi dan telah melewati masa pengambilan volume urin. Pada setiap kelompok diberikan sediaan yang berbeda, kelompok I kontrol negatif ialah Na- CMC 0,5%, kelompok II kontrol positif furosemid 36 mg/kgBB, kelompok III ekstrak etanol buah duku 50 mg/kgBB, kelompok IV ekstrak etanol buah duku 100 mg/kgBB, dan kelompok V ekstrak etanol buah duku 150 mg/kgBB. Pengukuran volume urin dilakukan pada hari 8 sampai hari 21 setiap 12 jam sekali. Hasil data yang didapat dianalisis dengan menggunakan uji statistik, Levene test, Shapiro Wilk, two-way anova, dan uji post hoc test. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dosis 150 mg/kgBB memiliki adanya aktivitas diuretik pada tanaman buah duku dengan rata-rata volume urin yang ditampung pada minggu ke-2 yaitu $7,46 \pm 3,27$, pada minggu ke-3 dengan rata-rata volume urin $9,92 \pm 3,11$. Pada kontrol positif ialah furosemid sebagai pembanding mendapatkan jumlah rata-rata volume urin yaitu $6,21 \pm 3,56$ pada minggu ke-2 dan pada minggu ke-3 mendapatkan jumlah rata-rata volume urin $8 \pm 3,60$.

Kata kunci : Buah Duku (*Lansium Domesticum Corr*), Diuretik, Ethanol 96%

ABSTRACT

*Research has been carried out on optimizing the dose of ethanol extract of Duku fruit (*Lansium domesticum corr*) for the effectiveness of diuretics in male Wistar rats. This research uses quantitative methods. The animals used in this research were 25 male Wistar rats and were divided into 5 groups that had passed the acclimation period and had passed the urine volume collection period. Each group was given a different preparation, group I*

negative control was Na-CMC 0.5%, group II positive control furosemide 36 mg/kgBB, group III ethanol extract of duku fruit 50 mg/kgBB, group IV ethanol extract of duku fruit 100 mg /kgBW, and group V extra ethanol duku fruit 150 mg/kgBB. Urine volume measurements were carried out on days 8 to 21 every 12 hours. The data obtained were analyzed using statistical tests, Levene's test, Shapiro Wilk, two-way anova, and post hoc tests. The results of this study show that a dose of 150 mg/kgBB has diuretic activity in duku fruit plants with the average volume of urine collected in the 2nd week being 7.46 ± 3.27 , in the 3rd week the average volume urine 9.92 ± 3.11 . In the positive control, furosemide as a comparison, the average urine volume was 6.21 ± 3.56 in the 2nd week and in the 3rd week, the average urine volume was 8 ± 3.60 .

Keywords: Duku Fruit (*Lansium Domesticum Corr.*), Diuretic, Ethanol 96%

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara tropis yang mempunyai sumber tumbuhan obat yang berlimpah (Ramadhian, Pahmi, & Taupik, 2021). Penggunaan obat tradisional secara awam dinilai lebih aman dari pada penggunaan obat sintetis. Hal ini ditimbulkan karena obat tradisional mempunyai efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada obat sintetis. WHO juga merekomendasikan penggunaan obat tradisional termasuk obat herbal untuk pemeliharaan kesehatan masyarakat, pencegahan serta pengobatan penyakit, terutama buat penyakit kronis, penyakit degeneratif dan kanker (Arya, Gayatri, et al, 2019).

Hipertensi ialah suatu keadaan kronis yang ditandai dengan meningkatnya tekanan darah pada dinding pembuluh darah arteri. Keadaan ini mengakibatkan jantung bekerja lebih keras untuk memompa darah ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah. Penyakit hipertensi dapat menyebabkan penyakit degeneratif, hingga kematian (Azizah, 2022). Salah satu golongan obat yang dipergunakan buat menanggulangi hipertensi ialah diuretik. Diuretik bisa membuat peningkatan reabsorpsi natrium dan air dari tubulus ginjal serta menaikkan pembentukan volume air seni sehingga bisa menurunkan tekanan darah (Silviana, Handayani, et al, 2021). Diuretik ialah obat yang bisa dipergunakan untuk mengeluarkan cairan berlebihan didalam tubuh dengan memicu proses pembentukan urin. Diuretik bisa bekerja atau prosedur dengan meningkatkan eksresi air, natrium serta klorida sehingga bisa menyeimbangkan cairan ekstrasel dan menurunkan volume darah dalam tubuh. Selain itu diuretik mempunyai fungsi utama dalam memobilisasi cairan udem yang berarti bisa mengubah keseimbangan cairan dalam tubuh, sehingga kapasitas cairan ekstral sel bisa kembali normal (Ramadhian, Pahmi, & Taupik, 2021). Pengobatan tersebut kebanyakan diperoleh sesuai pengetahuan masyarakat secara turun temurun, tetapi sebagian besar tumbuhan obat yang ada belum terbukti khasiatnya secara ilmiah (Nurihardiyanti, Yuliet, & Ihwan, 2015).

Pemanfaatan tumbuhan menjadi obat telah dikenal sejak lama oleh masyarakat di Indonesia juga pada negara lain. Bahan kimia yang terkandung dalam tumbuhan mempunyai banyak manfaat termasuk buat bahan pembuatan obat berbagai jenis penyakit secara tradisional (Ramadhian, Pahmi, & Taupik, 2021). Buah duku merupakan tanaman buah yang sudah terkenal dikalangan penduduk indonesia. Tanaman buah duku (*Lansium Domesticum Corr.*) memiliki kandungan nutrisi yang relatif beragam dari segi kandungan

vitamin serta mineral. Serat pada duku juga terkandung senyawa antioksidan seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, asam lansid, dukunolid, serta asam lansiosida sehingga buah ini terkadang menjadi salah satu buah yg dimasukkan pada pengobatan tradisional (Setiayanto, et al., 2021).

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat

Timbangan analitik (*BEL ANGINEERING*), water bath, gelas ukur (*pyrex*), labu ukur (*pyrex*), gelas kimia (*pyrex*), mortir, stamper.

Bahan

Buah duku, aquadest (*Waterone*), Na-CMC (*WEAHEALTHY*), furosemid (*Farsix* 40 mg), ethanol 96% (*MERCK*).

Metode Penelitian

Dosis Penelitian

Dalam penelitian ini terbagi menjadi 5 kelompok perlakuan yaitu:

- a. Kelompok I kontrol negatif Na-CMC 0,5 %.
- b. Kelompok II kontrol positif Furosemid 3,6 mg/kgBB
- c. Kelompok III ekstrak buah duku dengan dosis 50 mg/kgBB.
- d. Kelompok IV ekstrak buah duku dengan dosis 100 mg/kgBB.
- e. Kelompok V ekstrak buah duku dengan dosis 150 mg/kgBB.

Pada penelitian ini dilakukan selama 21 hari, dari hari pertama tikus akan dipuaskan, dan setiap kelompok akan diberikan sediaan uji selama waktu penelitian. Pada pemberian dosis sediaan uji dari ekstrak buah duku terhadap diuretik dapat kita lihat hasil cairan yang dikeluarkan oleh tikus melalui urin dan disetiap pengambilan urin akan diukur dengan menggunakan gelas ukur pada setiap 12 jam sekali selama waktu penelitian.

Persiapan Hewan Uji

Hewan uji ini akan dipuaskan selama 18 - 24 jam, agar pencernaannya mengalami kekosongan sehingga tidak mempengaruhi waktu penyerapan obat. Dalam penelitian hewan uji harus memenuhi syarat dengan berat badan normal ialah 180-200 gr. Sebelum dilakukan percobaan, setiap kelompok hewan uji akan ditimbang untuk menentukan berat badannya agar bisa menentukan volume saat pemberian obat.

Pemberian Sediaan

Hewan yang akan diuji yaitu tikus putih jantan galur wistar sebanyak 5 ekor perkelompok yang akan dipisahkan dengan tempat kandang yang berbeda. Kelompok pertama diberikan dengan kontrol negatif berupa Na-CMC 0,5%, kelompok kedua dengan kontrol positif ialah furosemide 3,6 mg/kgBB, lalu kelompok ketiga, kandang keempat, dan kelompok kelima diberikan larutan ekstrak daging buah duku dengan varian dosis yang berbeda, yaitu 50 mg/kgBB, 100 mg/kgBB, 150 mg/kgBB, kemudian setiap masing-masing tikus akan berikan secara peroral.

Pengukuran Volume Urin

Volume urin pada tikus putih jantan dapat diambil 12 jam sekali selama 14 hari, dan dilakukan dengan pengukuran volume urin masing-masing hasil dari kelompok tersebut pada hewan uji coba.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rata-rata Volume Urin Hewan Uji

Perlakuan	Minggu Pertama (Mean ± SD)	Minggu Kedua (Mean ± SD)
Na-CMC 0,5% (K-)	3,36 ± 1,60	4,07 ± 1,50
Furosemid (K+)	6,21 ± 3,56	8 ± 3,60
Ekstrak buah duku 50 mg/kgBB	4,43 ± 2,88	5,1 ± 2,86
Ekstrak buah duku 100 mg/kgBB	5,57 ± 2,76	7,32 ± 3,34
Ekstrak buah duku 150 mg/kgBB	7,46 ± 3,27	9,92 ± 3,11

Pada hasil masing-masing kelompok perlakuan, yang terjadi pada kelompok negatif Na-CMC 0,5% tidak mengandung zat aktif yang memiliki aktivitas diuretik, maka pada kelompok negatif ini menghasilkan urin yang paling terendah dibandingkan dengan kelompok lain. Sedangkan pada kelompok yang paling banyak menghasilkan urin ialah kelompok ekstrak ethanol buah duku dengan dosis 150mg/kgBB. Mekanisme kerja pada ekstrak buah duku yaitu dari kandungan flavonoid yang dapat meningkatkan volume urin dengan cara meningkatkan laju kecepatan glomerulus. Selain itu flavonoid juga dapat menghambat reabsorpsi Na^+ dan Cl^- sehingga meningkatkan kecepatan Na^+ dan air dalam tubulus maka terjadilah peningkatan volume urin didalam tubuh.

Dalam buah duku juga memiliki kandungan nutrisi yang relatif beragam, dari kandungan vitamin serta mineral. Dari serat duku juga terkandung metabolit sekunder sebagai senyawa antioksidan anatar lain flavonoid, alkaloid, terpenoid, dukunolid, asam lansid, serta asam lansiosida. Selain itu buah duku terkandung air, sedikit protein, lemak, karbohidrat terutama seperti gula, kalsium, kalium, sedikit vitamin B1 dan B2 serta vitamin C. Kemudian didalam daun juga terdapat senyawa asam lansiolat, batang mempunyai senyawa asam lansium, biji duku juga mempunyai kandungan senyawa alkaloid. Selanjutnya, pada kelompok ekstrak ethanol buah duku dengan varian dosis 50 mg/kgBB pada minggu ke-2 memiliki nilai rata-rata $44,43 \pm 2,88$, pada minggu ke-3 memiliki rata-rata urin $5,1 \pm 2,86$ dan 100 mg/kgBB pada minggu ke-2 memiliki nilai rata-rata $5,57 \pm 2,76$ dan pada minggu ke-3 memiliki volume urin dengan rata-rata $7,32 \pm 3,34$ yang hampir sama dengan furosemid yang memiliki aktivitas diuretik dengan jumlah rata-rata pada minggu ke-2 $6,21 \pm 3,56$ dan pada minggu ke-3 dengan rata-rata $8 \pm 3,60$. Namun pada ekstrak ethanol buah duku dengan dosis 150 mg/kgBB sudah melebihi hasil urin furosemid yang memiliki aktivitas diuretik sebagai pembanding dengan jumlah rata-rata $7,46 \pm 3,27$ pada minggu ke-2, sedangkan kelompok furosemid menghasilkan urin dengan jumlah rata-rata $6,21 \pm 3,56$ pada minggu ke-2.

Beberapa penelitian melaporkan pada 100g buah duku mengandung Kalium (K): 275 mg (Hanum & Kasiamdari, 2013). Setiap pengambilan sampel pada kelompok, volume urin yang didapatkan terdapat perbedaan volume urin yang dihasilkan oleh masing-masing kelompok. Dapat dilihat pada tabel 5.2, dalam pengemabihan hasil urin didapatlah selisih penurunan urin antara kelompok dengan kelompok lain pada setiap 12 jamnya. Namun setiap kelompok hewan uji ini, hasil urin yang didapat terkadang adanya terpengaruhi oleh perlakuan pemberian air minum kepada tikus, dalam setiap hari pemberian air minumannya sebanyak 200 ml perkelompok. Pada penurunan jumlah urin yang didapat dalam setiap

kelompok bisa juga dipengaruhi oleh berkurangnya efek pada pemberian ekstrak ethanol buah duku atau sudah menghilangnya intraksi ekstrak buah duku yang dihasilkan oleh tikus jantan tersebut.

Efek diuretik yang ditimbulkan pada ekstrak yaitu disebabkan oleh kandungan flavonoid sebagai diuretik sebagaimana disebutkan oleh Khabibah (2012), yaitu dengan menghambat reabsorpsi Na^+ , K^+ dan Cl^- sehingga terjadi peningkatan elektrolit di tubulus dan terjadi diuresis. Penelitian yang dilakukan oleh (Rahmi, Amalia, Maulana, & Dkk, 2017) bahwa diuretik memiliki peran penting pada pasien hipertensi, dikarenakan sangat efektif menurunkan tekanan darah dengan cara menurunkan volume cairan yang berlebihan dan akibat mengurangi beban kerja jantung. Kemudian hasil penelitian volume urin yang dihasilkan dianalisis menggunakan uji *Two Way Anova* dengan SPSS (*Statistical Program for Social Science*). Diketahui dari varian dosis yang memiliki aktivitas diuretik yang paling efektif ialah ekstrak buah etanol buah duku dengan dosis 150 mg/kgBB.

Pada uji normalitas dapat menunjukkan bahwa hasil data dalam penelitian ini normal dikarenakan nilainya signifikan $>0,05$ maka data didistribusi normal. Pada uji homogenitas didapatkan nilai signifikannya $>0,05$, maka data tersebut dikatakan homogen. Dalam kedua uji diatas apabila nilai signifikan $<0,05$ maka dikategorikan tidak normal dan tidak homogen. Kemudian dilanjutkan dengan hasil uji *Two Way Anova* didapatkan nilai signifikannya $<0,05$ dari kelompok maka dapat diartikan terdapat perbedaan antara masing-masing kelompok. Hasil data uji anova dapat dilihat pada lampiran 5. Selanjutnya uji kruskal walis didapatkan nilai signifikan 0,000 jika nilai signifikannya $<0,05$ maka terdapat perbedaan yang signifikan dari masing-masing kelompok. Hasil uji *Duncan* pada kelompok perlakuan bertujuan untuk mengetahui kelompok yang paling efektif yang dapat memberikan aktivitas diuretik. Kemudian kelompok yang paling efektif yang dapat memberikan efek diuretik adalah kelompok V yaitu ekstrak etanol buah duku dengan dosis 150 mg/kgBB, oleh karena itu pada saat uji *Duncan* letak subsetnya dosis 150 mg/kgBB sudah melewati letak subset furosemid sebagai pembanding.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini bahwa kelima kelompok perlakuan ialah berdasarkan rumusan masalah yaitu:

1. Ekstrak ethanol buah duku (*Lansium Domesticum Corr*) memiliki khasiat diuretik pada tikus putih jantan galur wistar.
2. Dapat diketahui kelompok yang paling efektif memberikan efek diuretik terhadap tikus putih jantan ialah kelompok ekstrak etanol buah duku dengan dosis 150 mg/kgBB, Pada hasil penelitian ini volume urin yang dihasilkan oleh tikus putih jantan dengan dosis 150 mg/kgBB telah melampaui nilai furosemid sebagai pembanding.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, G. (2009). *Teknologi Bahan Alam (Serial Farmasi industri-2)*. Institut Teknologi Bandung.
- Aji, A., Bahri, S., & Tantalia. (2017, Mei). Pengaruh Waktu Ekstraksi Dan Konsentrasi HCl Untuk Pembuatan Pektin Dari Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima*). *Teknologi Kimia Unimal*, 6 : 1, 33 - 44.

- Arya, D. I., Gayatri, K. S., & Dkk. (2019). Uji Aktivitas Diuresis Infusa Seledri (*Apium Graveolens*) Terhadap Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus*). *IPTEKMA: Jurnal Mahasiswa Universitas Udayana*, 8 No.2, 89-94.
- Aryulina Ph.D, D., Muslim, Ph.d, C., & Dkk. (2006). *Biologi 2*. Jakarta: Erlangga.
- Azizah , W., & Dkk. (2022, Desember). Penerapan Slow Deep Breathing Terhadap Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi. *Cendikia Muda*, 2 No. 4, 607-616.
- Djuwarno, E. N., & Abdulkadir, W. (2019, Maret). Penurunan Kadar Glukosa Mencit. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 1 Nomor 1, 8-14. Retrieved 2019, from <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article>.
- Fadhli, H., Soeharto, A. B., & Windarti, T. (2018, Oktober). Uji Aktivitas Antioksidan Kulit Buah Pulasan (*Nephelium mutabile* Blume) Dan Bunga Turi Putih (*Sesbania grandiflora*) Dengan Metoda DPPH. *Katalisator*, 3No.2, 114-124.
- Hanum, L., & Kasiamdari, R. (2013, Oktober). Tumbuhan Duku: Senyawa Bioaktif, Aktivitas Farmakologis dan Prospeknya dalam Bidang Kesehatan. *JURNAL BIOLOGI PAPUA*, 5 No. 2, 84-93.
- Julianto, T. S. (2019). *Fitokimia Tinjauan Metabolit Skunder Dan Skrining Fitokimia* (Vol. 1). Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Konda, J., Siampa, J., Tallei, T., & Dkk. (2020). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Biji Langsung (*Lansium domesticum* var. *pubescens*) dan Duku (*Lansium domesticum* var. *domesticum*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Sains*, 20 No.2, 113-121.
- Mayanti, T. (2009). *Kandungan Kimia dan Bioaktivitas*. (W. Nadeak, T. S. Djajasudarma, B. K. Heriyadi, Wahya, C. Sobarna, & D. Indira, Eds.) Bandung: Unpad Press.
- MMN. (2019). *Basic Phamacology Dan Drug Notes*. Makasar: MMN Publishing, Makasar.
- Muhid, M.Si, D. (2019). *Anilisy Statistik 5 Langkah Praktis Analisis Statistik Dengan SPSS For Windows*. (D. N. Hidayat, S.Psi., M.Psi, Ed.)
- Mukhriani. (2014). Ekstraksi Pemisahan Senyawa Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Kesehatan*, VII No.2, 361-367.
- Novitasari, M., & Puspitasary, K. (2021, Maret). Uji Diuretik Ekstrak Daun Alpukat (*Persia Americana*) Pada Tikus Putih (*Rattus Novergicus*). *Journal of Health Research*, Vol 4 No 1., 111 - 117.
- Nugroho, S. W., & Dkk. (2018, Februari). Profil Tekanan Darah Normal Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar dan Sprague-Dawley. *ACTA VETERINARIA INDONESIA*, 6 No. 2, 32-37. Retrieved from <http://www.journal.ipb.ac.id/indeks.php/actavetindones>
- Nurihardiyanti, Yuliet, & Ihwan. (2015, September). Aktivitas Diuretik Kombinasi Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L) Dan Biji SALAK (*Salacca zalacca* varietas *zalacca* (Gaert.)Voss) Pada Tikus Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus* L). *Galenika Journal Of Pharmacy*, 1 No.2, 105- 112.
- Rahmi , M., Amalia, Maulana, A., & Dkk. (2017). Uji Aktivitas In Vivo Ekstrak Etanol Kulit Buah Semangka (*Citrulus lanatus* L.) Sebagai diuretik Dengan Pembanding Furosemid. *Jurnal Borneo Journal of Pharmascientech*, 01, 67-75.
- Ramadhian, M. R., Pahmi, K., & Taupik, M. (2021). Aktivitas Diuresis *Leucaena Leucocephala*.L Pada Mencit Jantan (*Mus Musculus*). *Syifa Sciences and Clinical Research*, 3 Nomor 1, 19-28.
- Rejeki, P. S., Putri, E. A., & Prasetya, R. E. (2018). *Ovariectomi Pada Tikus Dan Mencit* (Vol. 2). (N. L. Pratiwi, Ed.) Surabaya: Airlangga University Press.
- Setiyanto, A. E., Abdullah, Sakti, M. W., Ranti, A. P., Zulfatim, H. S., & Cahyani, S. N. (2021). *Buah-Buahan Indonesia: Tinjauan Biologi dan Kesehatan*. Malang.

- Sihombing, M., & Tuminah, S. (2011, Maret). Perubahan Nilai Hematologi, Biokimia Darah, Bobot Organ dan Bobot Badan Tikus Putih pada Umur Berbeda. *Veteriner*, 12 No. 1, 58-64.
- Silviana, E., Handayani, R., & Askani, I. (2021, Juni). Uji Diuretik Air Nira (*Arenga Pinnata* (Wurmb) Merr.) Terhadap Mencit (*Mus Musculus*) Jantan. *JIFS : Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 1, 55-61.
- Subandrate, Sinulingga, S., Wahyuni, S., Altiyan, M., & Fatmawati. (2016). Suryana, D. (2018). *Manfaat Buah*. Bandung.
- Tambunan, F. F., & Dkk. (2021). *Hipertensi Si Pembunuh Senyap* (Vol. 1). (R. A. Harahap, SST, M.Kes, Ed.) Medan: CV. Pusdikra Mitra Jaya.
- Tjay, D. H., & Rahardja, D. (2007). *Obat-Obat Penting: Khasiat, Penggunaan, Dan Efek-Efek Sampingnya* (VI ed., Vol. 1). Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Tjay, D. H., & Rahardja, D. (2015). *Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan Dan Efek-Efek Sampingnya* (VII ed.). Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Wahyurianto, Y. (2022). *Absorpsi Glukosa Studi Kasus Pada Tikus Putih (*Rattus Novergicus*)* (Vol. 1). (M. P. Kodri, Ed.) Surabaya: Adab Cv. Adanu Abimata.
- Wardani, I. A. (2016). Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor*) Sebagai Diuretik Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus novergicus*). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 2, 58-6

UJI POTENSI EKSTRAK ETANOL BAWANG LANANG HITAM (*Allium sativum L.*) DALAM PENURUNAN KADAR KADMIUM DENGAN SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM (SSA)

*Potential Test of Etanolic Extract Black Garlic (*Allium sativum L.*) in Reducing Cadmium Levels With Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS)*

Febiana Ayu Trisnawati¹, Devina Ingrid Anggraini^{1*}, Eka Wisnu Kusuma¹

¹ Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Jl Solo-Baki, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo

*E-mail Korespondensi: devina.ia@gmail.com

Submit 29-01-2024 Diterima 26-02-2024 Terbit 29-03-2024

ABSTRAK

Pencemaran yang disebabkan oleh adanya buangan limbah ke dalam perairan akan berdampak pada kualitas perairan. Zat pencemar yang dapat menurunkan kualitas air yaitu logam berat kadmium. Logam berat kadmium ketika masuk tubuh manusia dapat menyebabkan efek toksik. Tubuh membutuhkan antidotum untuk menurunkan kadar logam. Bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) mengandung flavonoid yang digunakan sebagai *chelating agent*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terbaik ekstrak etanol bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) yang dapat menurunkan kadar kadmium secara maksimal. Ekstrak etanol bawang lanang hitam dibuat lima seri konsentrasi yaitu 0,2 ppm, 0,4 ppm, 0,6 ppm, 0,8 ppm, dan 1 ppm. Logam kadmium (Cd) 20 ppm diberi perlakuan dengan penambahan tiap konsentrasi ekstrak etanol bawang lanang hitam. Larutan dipisahkan dengan kloroform. Fasa air merupakan sisa logam kadmium yang dianalisis dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang 228,8 nm. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak etanol bawang lanang hitam konsentrasi 0,8 ppm terbaik dapat mereduksi logam kadmium (Cd) secara maksimal yang menunjukkan persentase sebesar 66,3906% dengan koefisien variasi sebesar 1,5873%.

Kata kunci: Bawang Lanang Hitam; Logam Kadmium; Chelating Agent; SSA

ABSTRACT

*Pollution caused by the discharge of waste into the waters will have an impact on water quality. Pollutants that can reduce water quality are heavy metal cadmium. Cadmium heavy metal when it enters the human body can cause toxic effects. The body needs an antidote to lower metal levels. Black onion (*Allium sativum L.*) contains flavonoids which are used as chelating agents. This study aims to determine the best concentration of ethanolic extract of black onion (*Allium sativum L.*) which can reduce cadmium levels maximally. The ethanolic extract of black onion was made in five concentration series, namely 0.2 ppm, 0.4 ppm, 0.6 ppm, 0.8 ppm, and 1 ppm. Cadmium metal (Cd) 20 ppm was treated with the addition of each concentration of black onion ethanol extract. The solution was separated with chloroform. The aqueous phase is an excess of cadmium metal which was analyzed by*

Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) at a wavelength of 228.8 nm. The results obtained showed that the best concentration of 0.8 ppm black onion ethanol extract could reduce metal cadmium (Cd) maximally which showed a percentage of 66.3906% with a coefficient of variation of 1.5873%.

Keywords: Black Onion, Cadmium Metal, Chelating Agent, AAS

PENDAHULUAN

Polusi yang disebabkan oleh sampah merupakan masalah utama yang membutuhkan penanganan khusus. Adanya sampah di dalam air dapat menyebabkan perubahan fisik dan kimia pada kualitas air. Ketika sampah dalam jumlah tertentu masuk ke lingkungan khususnya di perairan, dapat berdampak negatif terhadap kualitas air (Marwah, 2015). Logam berat merupakan polutan yang dapat menurunkan kualitas air.

Kadmium adalah logam berat yang dapat ditemukan di banyak tempat. Logam ini beracun, mencemari lingkungan, dan memiliki konsekuensi kesehatan yang negatif (Sofiana et al., 2019). Toksisitas kadmium menyebabkan kerusakan pada paru-paru, ginjal, dan tulang rapuh. Kadmium yang tertelan juga menyebabkan ketidaknyamanan perut, muntah, dan diare (Rosihan & Husaini, 2017). Jumlah maksimum logam kadmium yang diizinkan dalam tubuh makhluk hidup dan tumbuhan yang dapat dicerna oleh manusia adalah 0,1 bagian per juta (ppm) (Teheni & Syamsidar, 2013).

Dalam upaya peningkatan kesehatan perlu dilakukan tindakan untuk menurunkan tingkat kadmium dalam tubuh yang berlebih baik yang masuk secara sengaja maupun tidak disengaja sehingga mampu menghilangkan efek toksisitas dari logam berat tersebut. Pengikat logam adalah salah satu metode pendekatan ini (agen pengkelat).

Bawang diketahui memiliki aktivitas antioksidan dan merupakan bahan alam yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar logam kadmium (Boonpeng et al., 2014). Bawang lanang yang telah difermentasi menjadi bawang lanang hitam memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi yaitu dengan nilai IC_{50} 8,6284 ppm dibandingkan bawang lanang putih dengan nilai IC_{50} 20,8787 ppm (Barido et al., 2021). Bawang lanang hitam diketahui memiliki kandungan senyawa flavonoid dan polifenol sehingga dapat bersifat chelating agent (Dampati & Veronica, 2020). Senyawa flavonoid yang terdapat pada bawang lanang hitam ini digunakan sebagai agen pengkelat untuk logam dengan cara mendonasikan atom hidrogennya (Fitri & Ari Widiyantoro, 2019).

Berdasarkan latar belakang perlu dilakukan penelitian potensi ekstrak bawang lanang hitam dalam menurunkan kadar logam kadmium. Pemanfaatan ekstrak etanol bawang lanang hitam sebagai *chelating agent* bisa digunakan untuk pengembangan ilmu pengetahuan serta mampu menghilangkan efek toksisitas dari logam kadmium tersebut.

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Penelitian ini dilakukan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometer Serapan Atom (Shimadzu AA-6880), neraca analitik (Ohaus, EP214), bekglass (Pyrex), labu ukur (Iwaki), batang pengaduk, corong kaca, *waterbath*, *rotary evaporator*, kertas saring, corong pisah, cawan porselen, bejana maserasi, gelas ukur (Iwaki), ayakan 40 mesh, pipet volume (Pyrex), magnetik stirer, kaca arloji.

Bahan yang digunakan yaitu serbuk bawang lanang hitam, Larutan baku Cd (Merck), etanol pro analisis 70%, aquabiadest, HCl pekat (Merck), NaOH 10% (Merck), kloroform pro analisis (gradien grade 99,7% Emsure), NH₄OH (Merck), serbuk Mg (Merck), ditizon 0,005%b/v (Merck), H₂SO₄ (Merck).

Metode Penelitian

Preparasi Sampel

Bawang lanang hitam (*Allium sativum* L.) yang diperoleh dilakukan sortasi kering untuk memisahkan kulit luar dengan daging bawang lanang hitam. Bawang lanang hitam dilakukan perajangan dan dimasukkan oven pada suhu 40°C selama 7 hari. Hasil pengeringan kemudian diblender dan diayak melalui ayakan ukuran 40 mesh.

Pembuatan Ekstrak Bawang Lanang Hitam

Serbuk simplisia bawang lanang hitam ditimbang 150 gram kemudian ditambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 1,125 liter (1:7,5) (Yudhayanti et al., 2020) tutup dan sisihkan selama 3 hari, aduk sesekali, kemudian diserkai. Ampas dimaserasi dengan pelarut etanol 70% perbandingan (1:2,5) selama 2 hari kemudian diserkai. Hasil ekstrak dipekatkan dalam *rotary evaporator* pada suhu 50°C kecepatan 200 rpm sampai ekstrak sebagian besar bebas dari pelarut selama 2 jam. Ekstrak etanol bawang lanang hitam diuapkan kembali dalam *waterbath* hingga menjadi ekstrak kental.

Uji Kandungan Flavonoid

Ekstrak etanol bawang lanang hitam yang diperoleh dilakukan uji kandungan flavonoid dengan menggunakan Mg dan HCl pekat, H₂SO₄, dan NaOH 10%.

Uji Kualitatif Logam Kadmium

Dalam tabung reaksi, tambahkan 5 ml ekstrak etanol bawang hitam, kemudian atur pH menjadi 6,5 dengan NH₄OH, kemudian tambahkan 5 ml larutan dithizone 0,05% b/v, kocok, dan biarkan larutan memisah jika warna merah muda muncul, ada logam kadmium (Saputro et al., 2012).

Pembuatan Larutan Baku Kadmium

Pembuatan Larutan Baku Induk Kadmium 100 ppm

Pipet larutan baku kadmium 1000 ppm ke dalam labu ukur 100,0 ml selanjutnya diencerkan aquabidest hingga tanda batas.

Pembuatan Larutan Baku Induk Kadmium 20 ppm

Larutan kadmium 20 ppm dibuat dengan cara memipet 5,0 ml baku kadmium 100 ppm ke dalam labu ukur 25,0 ml selanjutnya diencerkan aquabidest hingga tanda batas.

Pembuatan Kurva Baku

Deret larutan baku dibuat dengan konsentrasi logam kadmium 0,6 ppm, 0,9 ppm, 1,2 ppm, 1,5 ppm, 1,8 ppm dan 2,0 ppm serta dianalisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang 228,8 nm.

Uji Penurunan Kadar Logam Kadmium

Ekstrak etanol bawang hitam dibuat dalam lima seri konsentrasi: 0,2 ppm, 0,4 ppm, 0,6 ppm, 0,8 ppm, dan 1 ppm. Tiap seri konsentrasi ekstrak etanol bawang hitam dicampur dengan larutan baku induk kadmium 1000 ppm sebanyak 0,5 ml ke dalam labu ukur 25,0 ml (sehingga konsentrasi larutan limbah simulasi adalah masing-masing 20 ppm). Larutan

dimasukkan ke beker glass dan diaduk selama 30 menit dengan *magnetik stirer*. Larutan kemudian dimasukkan dalam corong pisah dan dicampur dengan larutan 10 ml kloroform. Corong pisah digunakan untuk memisahkan larutan berdasarkan perbedaan kepolaran. Larutan dalam corong pisah didiamkan sampai terbentuk dua fasa yaitu fasa air dan fasa kloroform. Pemisahan diulang sebanyak tiga kali. Fasa air dipisahkan untuk ditentukan sebagai konsentrasi logam sisa kadmium (Cd) dianalisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom dengan panjang gelombang 228,8 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan sampel dimulai dari menyiapkan bawang lanang hitam, kemudian dilakukan sortasi basah dengan memisahkan kulit luar dengan daging bawang lanang hitam. Proses sortasi basah ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil umbi bawang lanang hitam yang baik. Setelah dilakukan penyortiran bawang lanang hitam ini dilakukan perajangan agar mempercepat proses pengeringan. Proses pengeringan umbi bawang lanang hitam dilakukan menggunakan oven pada suhu 40⁰C selama 7 hari. Berdasarkan penelitian (Rivai et al., 2011) tentang pengaruh cara pengeringan terhadap mutu bahan alam bahwa cara pengeringan terbaik dengan menggunakan oven pada suhu 40⁰C.

Bawang lanang hitam kering kemudian diserbuk menjadi bubuk dalam blender dan diayak menggunakan ayakan 40 mesh supaya diperoleh serbuk halus. Tujuan pembuatan serbuk adalah untuk mengurangi ukuran sampel dan meningkatkan luas permukaan sampel, meningkatkan kontak antar sampel, dan memungkinkan komponen aktif dalam umbi bawang lanang hitam diekstraksi secara maksimal.

Serbuk bawang lanang hitam diekstraksi menggunakan metode maserasi. Metode maserasi ini dipilih karena sederhana, tidak memerlukan peralatan yang rumit, relatif murah, dan tidak memerlukan pemanasan, sehingga melindungi senyawa kimia yang peka panas terutama senyawa flavonoid.

Uji kandungan flavonoid ekstrak bawang lanang hitam tujuannya adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya flavonoid dalam ekstrak bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*). Hasil uji dari kandungan flavonoid dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji fitokimia ekstrak bawang lanang hitam

Uji senyawa	Pereaksi	Teoritis	Hasil pengamatan	Keterangan
Flavonoid	Magnesium dan HCl pekat	Terbentuknya warna kuning jingga hingga merah (Barido, dkk., 2021)	Jingga	Positif
Flavonoid	H ₂ SO ₄	Terbentuknya coklat, kuning, merah, atau jingga (Barido, dkk., 2021)	Jingga/orange	Positif
Flavonoid	NaOH 10%	Terbentuknya warna orange/jingga (Destria, dkk., 2019)	Orange	Positif

Hasil pada tabel 1 menunjukkan senyawa yang diidentifikasi dalam ekstrak bawang lanang hitam yang merupakan metabolit sekunder yaitu flavonoid.

Tabel 2. Hasil uji kualitatif logam Cd dalam ekstrak bawang lanang hitam

Sampel	Reagen	Teoritis	Hasil	Keterangan
Ekstrak bawang lanang hitam	NH ₄ OH, ditizon 0,005% b/v	Merah muda (Ariska, 2018)	Merah kecoklatan	Negatif

Uji kualitatif logam Cd dalam sampel ekstrak bawang lanang hitam dilakukan untuk melihat kandungan logam berat dalam Cd dalam ekstrak bawang lanang hitam. Hasil uji kualitatif logam Cd dalam sampel ekstrak bawang lanang hitam pada tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak bawang lanang hitam yang digunakan tidak mengandung logam Cd, dengan hasil yang diperoleh setelah penambahan larutan NH₄OH dan larutan ditizon 0,005% b/v berwarna merah kecoklatan.

Uji pengikatan logam dengan ekstrak bawang lanang hitam dilakukan dengan menggunakan larutan baku kadmium 20 ppm dan masing-masing variasi konsentrasi ekstrak yaitu 0,2 ppm; 0,4 ppm; 0,6 ppm; 0,8 ppm; dan 1 ppm. Fungsi aquabidest yaitu sebagai pelarut logam dan ekstrak etanol bawang lanang hitam. Pemilihan aquabidest sebagai pelarut karena aquabidest adalah air yang telah mengalami prosedur distilasi berlapis atau proses distilasi 2 kali untuk menghilangkan mineral, sehingga kurang kaya mineral dibandingkan aquadest. Hal ini untuk meminimalkan interferensi yang terjadi saat menganalisis menggunakan spektrofotometri serapan atom.

Campuran logam dan sampel tersebut kemudian diaduk selama 30 menit dengan magnetik stirer. Fungsi pengadukan adalah untuk meningkatkan kontak antara flavonoid dengan logam kadmium dan untuk menghomogenkan larutan. Flavonoid memiliki peranan dalam mengikat logam dengan cara menransfer elektron atau atom hidrogennya ke senyawa logam. Atom-atom tersebut akan berpotensi sebagai atom pendonor sehingga gugus hidroksil akan berikatan dengan logam dan membentuk kompleks (Destria et al., 2019).

Campuran dipisahkan menggunakan corong pisah dengan penambahan 10 mL kloroform. Larutan didiamkan dalam corong pisah sampai terbentuk dua fasa (air dan kloroform), kemudian dipisahkan tiga kali. Tujuan perlakuan adalah untuk memisahkan fase organik dan fase air sampel. Fungsi dari kloroform yaitu digunakan untuk menarik senyawa kompleks logam. Fase air mengandung sisa logam Cd yang tidak terikat membentuk senyawa kompleks dan dianalisis menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. Dalam cairan organik nonpolar, ion logam seringkali tidak larut. Untuk memisahkan ion logam dari pelarut organik non-polar, harus terlebih dahulu diubah menjadi bentuk molekul tidak bermuatan, yang dicapai dengan membentuk kompleks. Senyawa kompleks yang terbentuk antara ion kadmium dengan flavonoid berada dalam fase organik, sehingga proses pemisahan antara ion logam dan senyawa kompleks yang terbentuk dapat dilakukan (Yao et al., 2022).

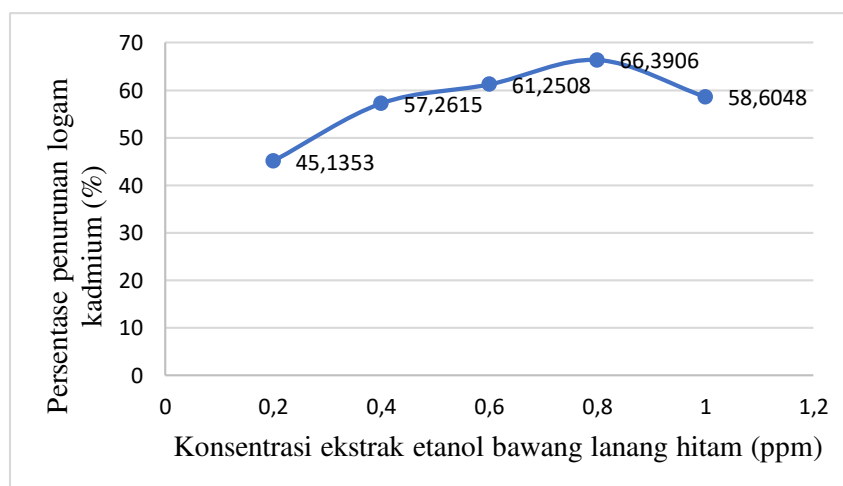
Tabel 3. Hasil pengukuran sisa logam kadmium

No	Sampel	Abs	C (ppm)	Fp	Kadar Cd sisa (ppm)	% KV	Penurunan Cd
1	0,2 ppm	0,6507	1,4801	7,5	11,1009	1,1446%	44,4955%
		0,6437	1,4624		10,9682		45,1590%
		0,6374	1,4466		10,8497		45,7515%
		Rata-rata			45,1353%		
2	0,4 ppm	0,5312	1,1642	7,5	8,7317	1,8795%	56,3415%
		0,5091	1,1234		8,4252		57,8740%
		0,5124	1,1314		8,4862		57,560%
		Rata-rata			57,2615%		
3	0,6 ppm	0,4858	1,0511	7,5	7,8831	1,6013%	60,5845%
		0,4723	1,0303		7,7289		61,3555%
		0,4675	1,0183		7,6375		61,8125%
		Rata-rata			61,2508%		
4	0,8 ppm	0,4235	0,9077	7,5	6,8076	1,5873%	65,9620%
		0,4208	0,9007		6,7557		66,2215%
		0,4127	0,8803		6,6023		66,9885%
		Rata-rata			66,3906%		
5	1 ppm	0,5072	1,1185	7,5	8,3881	1,338%	58,0595%
		0,5020	1,1055		8,2909		58,5455%
		0,4950	1,0877		8,1581		59,2095%
		Rata-rata			58,6048%		

Keterangan : Abs = Absorbansi

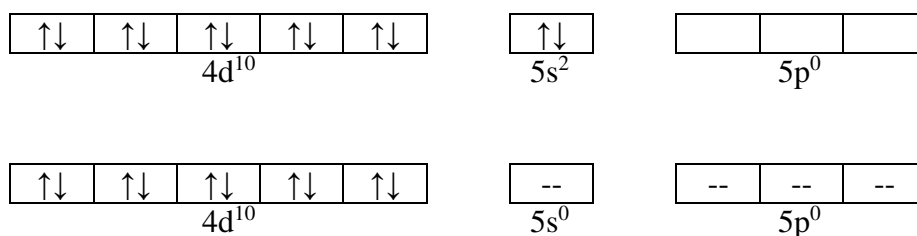
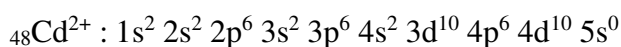
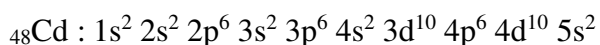
Fp = Faktor Pengenceran

Persentase penurunan kadar kadmium paling tinggi yaitu 66,3906% pada konsentrasi ekstrak etanol bawang lanang hitam 0,8 ppm. Konsentrasi ekstrak etanol bawang lanang hitam 0,8 ppm memiliki penurunan kadar kadmium lebih tinggi daripada konsentrasi ekstrak etanol bawang lanang hitam 1 ppm. Hal ini terjadi karena pada konsentrasi 0,8 ppm semua gugus hidroksil mengalami deprotonisasi yaitu proses pelepasan proton dari suatu molekul yang telah berikatan atau bisa juga disebut titik jenuh (Saputri & Raharjo, 2015).

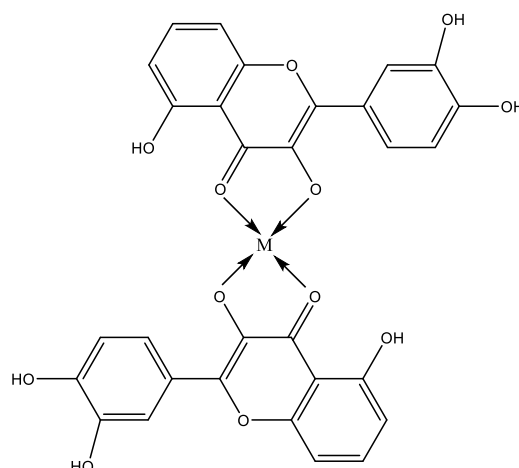


Gambar 1. Persentase penurunan kadar logam kadmium dengan ekstrak etanol bawang lanang hitam

Kemampuan suatu senyawa sebagai pengkhelat logam didasarkan pada stabilitasnya. Flavonoid dapat berperan sebagai *chelating agent* karena memiliki 2 gugus hidroksil yang berdekatan dapat bertindak sebagai ligan sehingga membentuk senyawa kompleks yang stabil (Symonowicz & Kolanek, 2012). Reaksi antara ligan dan ion logam terjadi melalui ikatan kovalen koordinasi dimana kadmium yang bervalensi 2 kehilangan sifat ionnya karena berikatan dengan flavonoid yang bertindak sebagai ligan (Srivastava et al., 2020). Interaksi yang terjadi antara anion yang bersifat basa kuat (-OH) akan terjadi sangat kuat melalui mekanisme pembentukan kompleks koordinasi. Sifat toksisitas dari logam berat akan hilang seiring dengan hilangnya sifat ion dari kadmium. Kadmium merupakan logam dengan susunan konfigurasi elektron $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 4d^{10} 5s^2$ dan saat membentuk senyawa kompleks ion Cd^{2+} akan mengalami promosi elektron pada orbital $5S^2$ sehingga menyediakan 4 orbital hibridisasi yang dapat diisi 4 pasang elektron pada 5s dan 5p. Hibridisasi Cd^{2+} tersaji pada gambar 2.



Gambar 2. Proses hibridisasi logam Cd^{2+}



Gambar 3. Struktur kompleks flavonoid dan ion logam Cd (M) (Ariska, dkk., 2018)

Hasil hibridisasi sp^3 pada logam kadmium memiliki bentuk geometri tetrahedral. Flavonoid sebagai ligan akan mengisi orbital hibridisasi tersebut dengan menyumbang elektron. Masing-masing orbital kosong tersebut akan diisi oleh sepasang elektron sehingga ikatan kompleks akan terbentuk. Mekanisme pembentukan kompleks antara golongan flavonoid dengan logam Cd tersaji pada gambar 3.

Koefisien variasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui keseksamaan dari suatu hasil analisis kadar sisa logam kadmium dari 3 kali pengulangan. Standar deviasi relatif atau koefisien variasi harus kurang dari 2%. Persen KV berpengaruh terhadap kualitas data, semakin besar nilai %KV menunjukkan bahwa kemungkinan sampel penelitian tidak homogen atau perlakuan sampel kurang konsisten (Harmita, 2004). Data hasil %KV pada tabel 3 menunjukkan bahwa nilai %KV memenuhi syarat karena kurang 2%, sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai %KV memberikan info presisi baik dan tingkat ketelitiannya baik karena data saling berdekatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian disimpulkan ekstrak etanol bawang hitam dengan konsentrasi 0,8 ppm dapat membantu menurunkan kadar kadmium tertinggi sebesar 66,3906 %.

ACKNOWLEDGEMENT

Ucapan terimakasih sebesar-besarnya untuk Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang telah memberikan dukungan fasilitas hingga terselesaikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariska, N. (2018). *Studi Analisis Ion Logam Cd (II) dengan menggunakan Asam Tanat Ultraungu-Tampak. Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 3 (2), 79-90
- Barido, F. H., Jang, A., Pak, J. I., Kim, Y. J., & Lee, S. K. (2021). The Effect of Pre-Treated Black Garlic Extracts on the Antioxidative Status and Quality Characteristics of Korean Ginseng Chicken Soup (Samgyetang). *Food Science of Animal Resources*, 41(6), 1036.
- Boonpeng, S., Siripongvutikorn, S., Sae-wong, C., & Sutthirak, P. (2014). The antioxidant and anti-cadmium toxicity properties of garlic extracts. *Food Science & Nutrition*, 2(6), 792–801.
- Dampati, P. S., & Veronica, E. (2020). Potensi Ekstrak Bawang Hitam sebagai Tabir Surya terhadap Paparan Sinar Ultraviolet. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 2(1), 23–31.
- Destria, M., Widiyantoro, A., & Jayuska, A. (2019). Senyawa flavonoid dari fraksi diklorometana buah mangga golek (*mangifera spp.*) sebagai pengompleks Fe²⁺. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(1).
- Fitri, D. S., & Ari Widiyantoro, G. (2019). Potensi Fraksi Etil Asetat dari Buah Mangga (*Mangifera Spp.*) sebagai Pengompleks Logam Pb (II) dan Isolasi Senyawa Flavonoidnya. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(1).
- Harmita, H. (2004). Petunjuk pelaksanaan validasi metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 1.
- Marwah, R. A. (2015). Analisis Konsentrasi Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) Pada Air dan ikan dari Perairan Sungai Wakak Kendal. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(3), 37–41.
- Rivai, H., Nurdin, H., Suyani, H., & Bakhtiar, A. (2011). Pengaruh Cara Pengeringan Terhadap Mutu Herba Meniran (*Phyllanthus niruri Linn*). *Majalah Farmasi Indonesia*, 22(1), 73–76.
- Rosihan, A., & Husaini, H. (2017). *Logam berat sekitar manusia*. Pustaka Buana.
- Saputri, M. R., & Raharjo, F. R. (2015). Penurunan logam berat timbal (Pb) ikan nila (*Oreochromis nilotica*) kali surabaya menggunakan filtrat jeruk siam (*Citrus nobilis*). *Lentera Bio*, 4(2), 136–142.

- Saputro, A., Hariyatmi, H., & Setyaningsih, E. (2012). Identifikasi Kualitatif Kandungan Logam Berat (Pb, Cd, Cu, Dan Zn) Pada Ikan Sapu-Sapu (*Hypostomus Plecostomus*) Di Sungai Pabelan Kartasura Tahun 2012. *Prosiding Seminar Biologi*, 9(1).
- Sofiana, K. D., Provisia, M. Y. W., Khotimah, H., & Widodo, M. A. (2019). *SKKD No. 291/UN25. 5.1/TU. 3/2019" Analisis Efek Paparan Kadmium Konsentrasi Rendah pada Morfologi dan Viabilitas Sel HUVECs (Human Umbilical Vein Endothelial Cells)(Analysis of Low-level Cadmium Exposure Effects on HUVECs (Human Umbilical Vein Endothelial Cells) Cell Viability and Morphology)"*.
- Srivastava, T., Mishra, S. K., Tiwari, O. P., Sonkar, A. K., Tiwari, K. N., Kumar, P., Dixit, J., Kumar, J., Singh, A. K., & Verma, P. (2020). Synthesis, characterization, antimicrobial and cytotoxicity evaluation of quaternary cadmium (II)-quercetin complexes with 1, 10-phenanthroline or 2, 2'-bipyridine ligands. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 34(1), 999–1012.
- Symonowicz, M., & Kolanek, M. (2012). *Flavonoids and their properties to form chelate complexes*.
- Teheni, M. T., & Syamsidar, H. S. (2013). Penentuan Kadar dan Distribusi Spasial Logam Berat Kadmium (Cd) pada Rumput Laut *Euchema cottonii* Asal Perairan Kab. Takalar dengan Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). *Al-Kimia*, 1(1), 30–41.
- Yao, W., Yang, Z., Huang, L., & Su, C. (2022). Complexation of Amino Acids with Cadmium and Their Application for Cadmium-Contaminated Soil Remediation. *Applied Sciences*, 12(3), 1114.
- Yudhayanti, P. E., Permana, I., & Nocianitri, K. A. (2020). Stabilitas Ekstrak Black Garlic Pada Pemanasan Berbagai pH dan Suhu. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 7(1), 17–26.

TINJAUAN ARTIKEL: MACAM-MACAM METODE PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN

Article Review: Various Methods for Testing Antioxidant Activity

Tarisa Silvi Nugraheni¹, Iwan Setiawan^{1*}, Annisa Ardila Putri¹, Aprillia Wahyu Sukmawati¹, Latifah Nur Khasanah¹, Logaritma Khoirun Nisa¹, Lu'luin Nufus Hanyokro Putri¹, Sindy Kisma Wulandari¹, Syifa Amelia Riswana¹

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Surakarta

*E-mail Korespondensi: iwan.setiawan02@stikesnas.ac.id

Submit : 18-11-2023

Diterima : 05-12-2023

Terbit : 30-03-2024

ABSTRAK

Antioksidan adalah zat yang melawan dan mencegah terbentuknya radikal bebas yang dapat merusak tubuh. Struktur kimia, sumber radikal bebas dan sifat fisikokimia preparat yang diperoleh dari sampel yang berbeda dapat menyebabkan hasil uji aktivitas antioksidan yang berbeda pula. Oleh karena itu, metode selektif untuk menganalisis aktivitas antioksidan diperlukan untuk jenis sampel tertentu. Metode pengujian aktivitas antioksidan meliputi metode CUPRAC, DPPH, FRAP, HPLC, ORACFL, CAA, amperometri, voltametri, ABTS. Dari hasil review ini dapat diperoleh kesimpulan bahwa pengujian antioksidan dengan metode DPPH menjadi metode yang paling banyak digunakan karena proses pengukurannya yang cepat, sederhana dan biayanya yang terjangkau dalam mengukur aktivitas antioksidan. Metode DPPH berprinsip pada radikal DPPH atom hydrogen didonorkan oleh senyawa antioksidan yang akhirnya menyebabkan DPPH menjadi bentuk tereduksi bersifat non radikal. Pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH diberbagai bidang seperti bidang analisis kosmetik untuk menangkal radikal bebas yang terbentuk pada lapisan kulit, pada bidang pengujian antioksidan terhadap tanaman yaitu untuk pengukuran radikal bebas untuk menunjukkan bahwa ekstrak pada tanaman memiliki aktivitas antioksidan atau tidak dengan menggunakan metode DPPH.

Kata Kunci: Metode, Antioksidan, DPPH

ABSTRACT

Antioxidants are substances that fight and prevent the production of free radicals that can damage the body. The chemical structure, free radical sources, and physicochemical properties of preparations obtained from different samples can lead to different test results of antioxidant activity. Therefore, selective methods for analyzing antioxidant activity are needed for certain types of samples. Test methods for antioxidant activity include CUPRAC,

DPPH, FRAP, HPLC, ORACFL, CAA, amperometric, voltammetric, and ABTS methods. The result from review are Antioxidant testing using the DPPH method is the most widely used method for measuring antioxidant activity as it is a quick, easy, and inexpensive assay. The DPPH method is based on the principle that a hydrogen atom of the DPPH radical is donated by an antioxidant compound, ultimately transferring DPPH to its reduced, non-radical form. Antioxidant testing uses his DPPH method in the field of cosmetic analysis to prevent free radicals that form in layers of the skin. Subsequently, in plant antioxidant tests, especially free radical measurements, the DPPH method is used to determine whether plant extracts have antioxidant activity.

Keywords: Method, Antioxidant, DPPH

PENDAHULUAN

Radikal bebas memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan, membuat molekul tidak stabil dan sangat reaktif. Reaksi tersebut terus-menerus terjadi di dalam tubuh dan jika tidak dikendalikan akan menimbulkan penyakit seperti kanker, katarak, penuaan dini, penyakit jantung dan penyakit degeneratif lainnya. Senyawa yang dibutuhkan untuk menetralkan dan mencegah kerusakan akibat radikal bebas adalah antioksidan. Antioksidan dapat melengkapi kekurangan elektron yang dibutuhkan radikal bebas dan mencegah reaksi berantai radikal bebas (Setiawan, 2018)

Antioksidan dipercaya sebagai zat yang dapat mencegah oksidasi sehingga sel terlindungi dari bahaya radikal bebas yang disebabkan oleh metabolisme tubuh dan beberapa faktor eksternal. Secara kimiawi, antioksidan alami yang terdapat pada tumbuhan dan makanan terutama berasal dari golongan senyawa fenolik seperti flavonoid (quercetin), turunan *hydroxamate*, *coumarin*, vitamin, asam empedu dan vitamin C.

Peran antioksidan sangat penting bagi kesehatan tubuh manusia, karena tugasnya adalah mencegah dan menetralkan reaksi oksidatif yang melibatkan radikal bebas. Mekanisme penghambatan antioksidan biasanya terjadi pada reaksi awal atau penjalaran pada reaksi oksidasi lemak dan molekul lain di dalam tubuh dengan cara menyerap dan juga menetralkan radikal bebas atau memecah peroksida. Netralisasi ini terjadi melalui pemberian elektron sehingga ikatan menjadi lebih stabil, atau terjadi reaksi akhir dan reaksi radikal berhenti, atau tidak ada stres oksidatif di dalam sel.

Pengujian aktivitas antioksidan pada tumbuhan dan makanan secara umum dapat dilakukan dengan menggunakan metode air sebagai basisnya *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH) (reaksi radikal bebas) dan *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP) (reduksi-oksidasi), kapasitas antioksidan pereduksi ion tembaga (CUPRAC), *Oxygen Radical Absorbance Capacity* (ORACFL), *cellular antioxidant activity* (CAA) dan *2,2-azinobis-3-ethylbenzothiazoline-A-sulfonic acid* (ABTS). Berbagai ragam metode uji aktivitas antioksidan ini memberikan hasil pengujian yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan oleh pengaruh struktur kimia antioksidan, sumber radikal bebas dan sifat fisikokimia dari berbagai preparat sampel. Oleh karena itu, sangatlah penting untuk menentukan mana metode yang paling tepat dan selektif untuk menganalisa aktivitas antioksidan pada jenis sampel tertentu (Maesaroh, Kurnia and Al Anshori, 2018).

METODE

Pada review artikel ini pencarian sumber literatur dilakukan secara *online* melalui situs *Google Scholar* dengan kata kunci “Metode Uji Antioksidan”. Kriteria inklusi literatur yang digunakan yaitu jurnal *Internasional* yang dipublikasikan 10 tahun terakhir yakni tahun 2013 sampai 2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

I. Teknik Spectrometry

A. Metode CUPRAC

1. Larutan Pengujian CUPRAC

Untuk menyiapkan larutan CuCl_2 , 0,4262 g $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ditimbang dan ditempatkan dalam labu 250 mL. Serbuk kemudian dilarutkan dalam air sampai terbentuk noda tepi. *Buffer* yang digunakan adalah ammonium asetat dengan kondisi pH 7, dibuat dengan cara dilarutkan 19,27 gram NH_4Ac dalam labu ukur 250 mililiter kemudian ditepatkan dengan air suling sampai tanda batas. Selain itu, larutan neokuproin (Nc) dibuat dengan melarutkan 0,039 g didalam labu ukur 25 mL Nc dan mengencerkannya dengan etanol hingga p.a. (Maryam et al., 2016).

2. Penentuan λ Maksimum

Panjang gelombang dapat dihitung dengan menambahkan larutan 0,01 M $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 0,0075 M Nc, 1 M buffer amonium asetat 1 M dan etanol ke dalam 0,1 ml air suling. Selain itu, absorbansi larutan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm (Haeria, 2013). Siapkan larutan blanko dan baca absorbansinya. Larutan blanko, 0,01M $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 0,0075M Nc, buffer amonium asetat 1M dan etanol AR, masing-masing satu mililiter ditempatkan dalam labu, kemudian ditambahkan 0,1 mililiter air suling. Kemudian, botol diinkubasi di tempat gelap selama 30 menit. Ketika larutan CUPRAC dituangkan ke dalam kuvet, absorbansi maksimumnya diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada lamda (λ) maksimum yang diperoleh pada langkah sebelumnya (Haeria, 2013).

3. Kelebihan Metode CUPRAC

Mengenai metode CUPRAC, reagen CUPRAC memiliki daya reduksi yang rendah, reaksi cepat, reagen lebih stabil, dapat diperoleh dari reagen lain seperti DPPH dan ABTS, bisa digunakan untuk jenis antioksidan hidrofilik maupun lipofilik pada pH fisiologis, selain itu metode ini sederhana dan mudah diaplikasikan (Maryam et al., 2016)

4. Kekurangan Metode CUPRAC

Sulit untuk menerapkan metode ini karena suhu rendah sangat berpengaruh terhadap penurunan reproduksi pengujian (Ácsová, Martiniaková and Hojerová, 2019).

B. Metode DPPH

1. Prinsip Uji

Untuk mengetahui aktivitas antioksidan digunakan melalui kemampuan DPPH dalam menangkap radikal bebas. Cara kerjanya DPPH akan memberikan reaksi dengan dua cara yakni mekanisme donor atom hidrogen dan donor elektron, dimana DPPH yang bersifat radikal akan mengambil atom hidrogen dari senyawa antioksidan untuk mendapatkan pasangan elektron.

2. Kelebihan dan Kekurangan Metode DPPH

Metode DPPH memiliki kelebihan yaitu proses pengukurannya lebih cepat, sederhana, dan juga murah. Salah satu kelemahan metode DPPH adalah radikal DPPH hanya dapat larut dalam pelarut organik (Liudanskas *et.al.*, 2014).

C. Metode FRAP

1. Prosedur Pengujian

Larutan FRAP dibuat dengan 187 mg natrium asetat trihidrat, 270 mg besi klorida ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), dan 150 mg 2,4,6-tris(2-pyridyl)-1,3,5-triazine (TPTZ). Serbuk natrium asetat trihidrat ditambahkan didalam 16 mL asam asetat (pH 3,6) dan dilarutkan dalam 250 mL air suling. Serbuk $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dalam 100 mL akuades, sedangkan TPTZ dilarutkan dalam 40 mM HCl hingga 50 mL. Pereaksi FRAP dibuat dengan mencampurkan 25 mL larutan natrium asetat trihidrat, 2,5 mL larutan $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 20 mM, 2,5 mL larutan TPTZ 10 mM dan kemudian menambahkan air suling hingga 100 mL. Reagen FRAP dan larutan sampel atau larutan standar dipipet dengan perbandingan volume 1:1, kemudian dimasukkan ke dalam 96-well-microplate. Mengukur absorbansi dengan *microplate reader* pada panjang gelombang 593 nm.

2. Kelebihan Metode FRAP

Penggunaan metode lebih sederhana, cepat, tidak memerlukan alat khusus dan juga penyiapan pereaksinya mudah.

3. Kekurangan Metode FRAP

Kurang stabilnya reagen, sehingga wajib membuat reagen baru dan segera digunakan. Selain itu, tidak spesifiknya metode FRAP bila senyawa lain tidak mengandung antioksidan.

D. Penentuan Aktivitas Antioksidan dengan Kapasitas Penyerapan Radikal Oksigen (ORACFL)

1. Prosedur Pengujian

Kapasitas antioksidan ditentukan menggunakan metodologi fluoresensi ORAC (ORAC-FL). Analisis dilakukan menggunakan pembaca pelat polistiren putih 96-sumur (EnSpire multimode PerkinElmer, Waltham, MA, USA). Reaksi dilakukan dalam buffer fosfat 75 mM (pH 7,4). Sampel dihomogenkan dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 5 menit dengan 150 μL larutan fluorescein (40 nM, konsentrasi akhir). Fluoresensi terdapat dengan panjang gelombang eksitasi 485/20 nanometer dan filter emisi 528/20 nanometer pada suhu konstan 37°C dalam pembaca lempeng sinergi HT multideteksi (Bio-Tek Instruments, Winooski, VT, USA). Kurva kalibrasi digunakan dengan rentang konsentrasi antara 3 dan 20 μM .

2. Kelebihan Metode ORACFL

Pengukuran akan lebih baik terhadap total aktivitas antioksidan karena kemampuannya dalam pengujian antioksidan *hipophilic* dan *lipophilic*.

3. Kekurangan Metode ORACFL

Suhu sangat berpengaruh dalam pengujian, suhu rendah dapat mengurangi reproduktifitas pengujian.

II. Teknik Electrochemical Techniques

A. Metode Amperometry

Metode amperometri bergantung pada pengukuran arus sebagai hasil dari pengaplikasian potensial (*applied potential*) saat terjadi polarisasi pada indikator elektroda atau elektroda kerja (*working electrode*). Amperometri sangat penting

untuk pembuatan sensor kimia. Pada tahun 1956, LC Clark mengembangkan sensor amperometri pertama untuk melarutkan oksigen dalam darah. Sensor glukosa adalah contoh amperometer lainnya. (Oliveira et al., 2016). Prinsip amperometri yaitu oksidasi elektrokimia atau reduksi spesies elektroaktif dengan menerapkan potensial yang sesuai dari elektroda yang sesuai menghasilkan arus anodik atau katodik keadaan tunak. Namun, penting untuk dicatat bahwa arus yang diukur secara amperometrik jelas berbeda dari yang diukur dalam apa yang disebut "sel galvanik", yang tidak memerlukan aplikasi potensial. Dalam amperometri, arus yang dihasilkan dari reaksi berbanding lurus dengan konsentrasi analit. (Amine and Mohammadi, 2018).

Karakteristik pengukuran amperometri yaitu memberikan kemampuan untuk membedakan secara selektif antara sejumlah spesies elektroaktif dalam larutan dengan pemilihan yang bijaksana dari potensial yang diterapkan dan/atau pemilihan bahan elektroda. Dalam kasus dimana potensial nonspesifik diterapkan, arus yang dihasilkan mungkin mengandung kontribusi dari beberapa spesi elektroaktif, dengan jumlah spesi teroksidasi cenderung meningkat dengan potensial yang semakin positif dan jumlah spesi tereduksi meningkat semakin negatif potensial yang diterapkan. Jadi, untuk menghindari interferensi, penerapan potensial rendah dalam kisaran -0,2 V hingga + 0,2 V sangat diperlukan untuk deteksi analit. Atas dasar ini, penggunaan mediator yang memiliki potensial redoks rendah sangat dianjurkan. Misalnya, oksidasi langsung hidrogen peroksida memerlukan potensial + 0,65 V versus Ag/AgCl pada elektroda platina dan pada elektroda kaca karbon. Namun, reaksi dengan mediator Prussian Blue memungkinkan penentuan bebas interferensi dilakukan pada 0 V.

Karena potensi dalam amperometri tidak dipindai, voltammogram harus diperoleh dari eksperimen terpisah. Namun, potensial yang diterapkan harus sedikit lebih besar dari arus voltametri maksimum analit dan di daerah dengan minimal arus sisa dari elektrolit dan elektroda kerja serta harus dilakukan di dalam jendela potensial bahan elektroda. Dengan demikian, dalam media berair, rentang potensial yang tersedia dibatasi di daerah potensial positif (anodik) dengan oksidasi elektrolit atau air menjadi oksigen dan di daerah potensial negatif (katodik) dengan reduksi elektrolit atau pembebasan hidrogen. Jendela potensial ini tergantung pada bahan elektroda seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 1. Contoh Jendela Potensial sebagai Fungsi Material Elektroda Kerja

Electrode material	Potential window (vs. SCE)	Advantages and limitations
Glassy carbon	-0.8 V to +1.2 V (pH 4.5)	Wide potential range, low background current, inexpensive
Carbon paste	-1.6 V to +1.1 V (pH 4.5)	Wide potential range, low background current, inexpensive Unstable in flow cells and cannot be used in organic solvents
Mercury	-2 V to +0.4 V (pH = 4.5) -1.8 V to +0.25 V in acid or -2.3 V in basic media	Excellent cathodic window Limited anodic window due to mercury oxidation Highly toxic
Platinum	-0.5 V to +1.2 V (pH 4.5)	Available wire, flat plate and tube, large range of sizes Low hydrogen overvoltage so cathodic potential range limited Expensive
Boron-doped diamond	-1 V to +2.5 V (pH = 2)	An extremely wide potential window in aqueous and nonaqueous electrolytes Excellent anodic window An inert surface with low adsorption properties Very low background current Highly expensive

Pemilihan komposisi elektrolit pendukung yang hati-hati juga dapat berguna dalam memperluas jendela potensial metode amperometri. Dalam kasus di mana reduksi oksigen mengganggu, penghilangannya dengan membersihkan larutan dengan gas inert seperti nitrogen atau argon mungkin diperlukan.

Amperometri adalah metode elektrokimia yang digunakan untuk mengukur arus listrik yang terjadi ketika reaksi redoks terjadi pada elektroda. Dalam konteks pengujian antioksidan, amperometri dapat digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan dalam suatu sampel (Hickey et al., 2016).

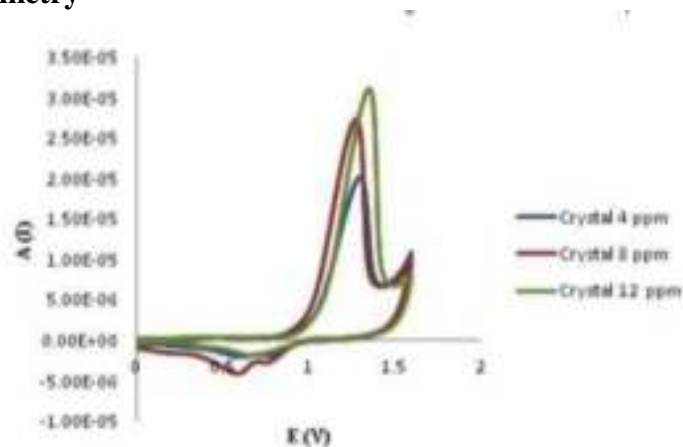
Kelebihan Metode Amperometri :

1. Sensitivitas Tinggi: amperometri memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan listrik, maka dapat mendeteksi aktivitas antioksidan dalam sampel dengan akurasi tinggi.
2. Selektivitas: amperometri digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan spesifik, dengan memilih elektroda yang cocok dan parameter pengukuran yang tepat. Hal ini memungkinkan pengujian antioksidan yang lebih spesifik dan akurat.
3. Analisis Real-Time: amperometri memungkinkan pengukuran secara langsung dan real-time terhadap aktivitas antioksidan dalam sampel. Hal ini memungkinkan pemantauan yang cepat dan efisien terhadap respons antioksidan terhadap berbagai kondisi percobaan.
4. Kompatibilitas dengan Sampel yang Beragam: amperometri dapat digunakan untuk menguji antioksidan dalam berbagai jenis sampel, termasuk makanan, minuman, suplemen, dan produk farmasi. (El Harrad *et al.*, 2016)

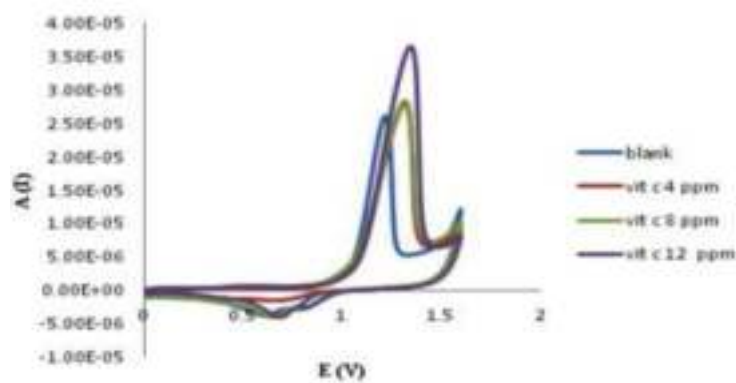
Kelemahan Metode Amperometri :

1. Keterbatasan Kestabilan Elektroda: Elektroda yang digunakan dalam amperometri dapat mengalami kerusakan atau penurunan kinerja seiring waktu. Hal ini dapat mempengaruhi akurasi dan keandalan hasil pengukuran.
2. Pengaruh Interferensi: Beberapa senyawa dalam sampel dapat menyebabkan interferensi dan mengganggu respons amperometri, sehingga mempengaruhi hasil pengukuran aktivitas antioksidan yang sebenarnya.
3. Persiapan dan Perawatan Elektroda: Elektroda yang digunakan dalam amperometri memerlukan persiapan dan perawatan yang cermat. Proses pembersihan, kalibrasi, dan penggantian elektroda harus dilakukan dengan tepat untuk memastikan kinerja yang optimal.
4. Keterbatasan dalam Deteksi Senyawa Tertentu: Amperometri memiliki keterbatasan dalam deteksi beberapa jenis senyawa antioksidan. Beberapa senyawa mungkin tidak menghasilkan respons yang cukup kuat atau terdeteksi oleh metode ini.
5. Hilangnya sensitivitas deteksi secara bertahap dapat terjadi karena reaksi elektrokimia heterogen yang terjadi pada antarmuka antara permukaan elektroda dan larutan. Ini terjadi ketika produk reaksi diserap ke permukaan elektroda dan memblokir transfer elektron
5. Penurunan kualitas permukaan elektroda dan peningkatan kebisingan dasar. (El Harrad *et al.*, 2016)

B. Metode Voltammetry



Gambar 1. Voltammogram silklk RNV-1 yang direkam pada elektroda Pt



Gambar 2. Voltammogram silklk asam askorbat yang direkam pada elektroda Pt

Voltamet merupakan salah satu metode pengukuran yang bersifat elektrokimia sehingga ditampilkannya hubungan antara arus atau tegangan. Pengukuran voltametri didasarkan variasi tegangan awal dan akhir. Menurut Gina Barbosa (2018). *Cyclic Voltammetry* (CV) telah digunakan dalam mengevaluasi kapasitas antioksidan total (terintegrasi) dari antioksidan dengan berat molekul rendah dalam plasma manusia, jaringan hewan dan tumbuhan yang dapat dimakan. *Cyclic Voltammetry* (CV) kelebihan cepat, sederhana, tidak memerlukan reagen atau pelarut kimia canggih dan persiapan sampel khusus atau canggih. memberikan daya pereduksi total sampel tanpa perlu mengukur antioksidan spesifik, Metodologi CV cocok untuk studi skrining dan sensitivitasnya cukup untuk menentukan konsentrasi fisiologis antioksidan fisiologis antioksidan. (Barbosa, Gomez and Inutan, 2018)

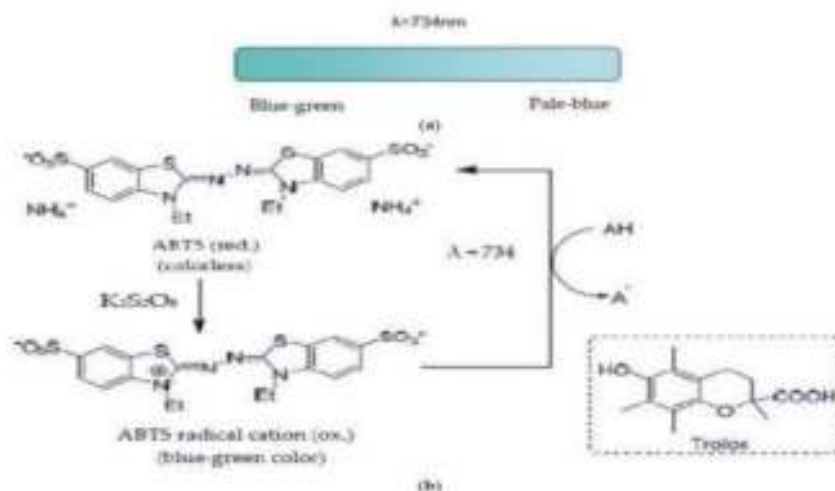
III. Teknik Chromatography

A. Metode HPLC-ABTS

Menurut (Lee et al., 2012) Uji kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC)-ABTS+online menggunakan pemisahan dan identifikasi. Teknik ini mampu dengan cepat mendeteksi senyawa pembersih radikal dengan persiapan sampel minimum dan telah diterapkan pada evaluasi komposisi antioksidan dalam buah dan sayuran.

Uji menggunakan metode HPLC-ABTS dilakukan untuk diukurnya kapasitas antioksidan dalam menetralkan kation radikal stabil 2,2-azinobis (3-ethylbenzthiazolin-6-sulfonic acid) (ABTS•+), menghasilkan kromofor biru-hijau yang daya serap maksimumnya pada 734 nanometer, menurunnya intensitas ketika

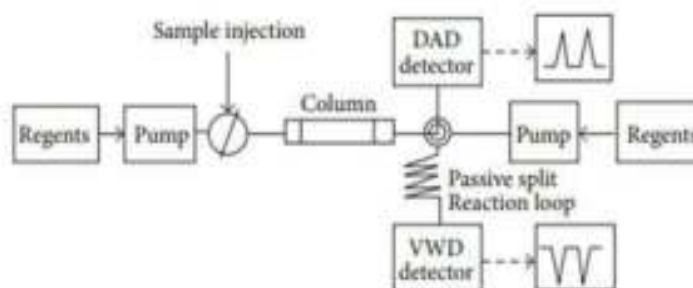
ada antioksidan. $ABTS^{\bullet+}$ dapat diproduksi dari ABTS dengan adanya agen antioksidan yang kuat (Munteanu dan Apetrei, 2021). Laju perubahan warna biru-hijau, dihitung sebagai penurunan absorbansi tiba-tiba menjadi 734 nm, laju ini bergantung pada durasi reaksi, aktivitas antioksidan intrinsik, dan konsentrasi sampel. Dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3. Variasi warna pada pengujian ABTS

1. Prosedur Pengujian

Setiap sampel murni disuntikkan ke sistem Dionex Ultimate 3000 HPLC (*Thermo Scientific*). Volume injeksi adalah 10 L, dan laju alir fase gerak adalah 1 ml/menit. Panjang gelombang detektor UV ditetapkan pada 203, 254, dan 320 nm. Komposisi fase gerak adalah sebagai berikut: A, air/ asam trifluoroasetat = 99,9/0,1, vol%, dan B asetonitril 100%. Run time adalah 70 menit dan program pelarut adalah metode gradien linier (90: 10–60: 40, A: B vol%). Gambar 2 merupakan skema yang menunjukkan kopling online HPLC ke DAD (*Diode Array Detector*) dan pengujian ABTS aliran kontinu. HPLC online kemudian tiba di bagian "T", di mana ABTS ditambahkan. Laju alir ABTS ditetapkan pada 0,5 mL/menit yang dialirkan oleh Pompa Dionex Ultimate 3000. Setelah pencampuran menyeluruh pada suhu 40°C dengan loop 1 mL, absorbansi diukur menggunakan detektor VIS pada 734 nm. Data kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak Chromeleon 7 (Lee *et al.*, 2015).



Gambar 4. Skema penyaringan online sistem HPLC-ABTS

2. Kelebihan ABTS (Munteanu and Apetrei, 2021)

- a. Tes TEAC menentukan jenis antioksidan, karena radikal ABTS^{•+} bereaksi cepat dengan antioksidan sintetik dan alami dalam bahan makanan seperti fenol, asam amino, peptida, vitamin E dan C.
- b. Tes antioksidan TEAC digunakan pada rentang pH yang luas, tetapi dalam banyak kasus aktivitas antioksidan sampel dapat diukur untuk mempengaruhi pH karena mekanisme reaksi, misalnya pada transfer elektron dipengaruhi oleh kondisi asam.
- c. Kelarutan ABTS^{•+} dalam lingkungan buffer dan organik dapat menyebabkan pengaruh dalam metode ini untuk mengukur aktivitas antioksidan hidrofilik dan lipofilik. menghasilkan pengukuran yang akurat dari kapasitas produk antioksidan.
- d. Pengujian TEAC murah dan sederhana secara operasional

3. Kelemahan ABTS (Munteanu and Apetrei, 2021)

Uji kinetika reaksi yang ada pada uji TEAC kurang spesifik, karena zat uji bereaksi dengan zat pengoksidasi, enzim dan juga kation radikal, yang menyebabkan kelebihan nilai. Sementara tes perubahan warna dapat mengatasi masalah ini, kerugian lain terjadi karena masalah prosedur dan mekanisme.

- a. TEAC juga telah ditentang karena kurangnya relevansi biologis karena penggunaan kation radikal ABTS buatan yang tidak ditemukan dalam makanan atau sistem biologis.
- b. Banyak senyawa fenolik memiliki potensial redoks yang rendah sehingga dapat bereaksi dengan ABTS^{•+}. Selain itu, reaksi TEAC mungkin berbeda untuk reaksi lambat, dan mungkin perlu waktu lama untuk mencapai titik akhir. Dalam kasus tersebut, menggunakan titik akhir durasi pendek (4 atau 6 menit), dapat menyebabkan kapasitas antioksidan tidak akurat karena terbaca sebelum reaksi selesai.

B. Metode HPLC-FRAP

Metode *FRAP* (*Ferric Reducing Antioksidan Power*) merupakan metode untuk menentukan kandungan antioksidan secara spektrofotometri, didasarkan reduksi kompleks Fe³⁺ analog feroin dari tripyridyltriazine menjadi kompleks Fe (TPTZ)³⁺ Fe²⁺. Fe (TPTZ)²⁺, yang warnanya intens akibat aksi antioksidan asam. Hasil pengujian diinterpretasikan menggunakan meningkatnya absorbansi pada panjang gelombang 593 nm. Selain itu, dapat disimpulkan bahwa jumlah Fe²⁺ dalam mikromolekul sebanding dengan antioksidan biasa. Pencampuran reagen FRAP dengan ekstrak sampel digunakan untuk menentukan nilai kapasitas antioksidan (TAC) sampel (Chusak et al., 2018).

1. Keuntungan Metode HPLC-FRAP

Aplikasinya cukup sederhana dan cepat, tidak diperlukan alat khusus dan reagensinya juga mudah disiapkan (Chusak et al., 2018).

2. Kekurangan Metode HPLC-FRAP

Reagensinya tidak stabil, harus selalu baru dan harus digunakan segera. Metode ini tidak spesifik dalam menemukan senyawa lain yang tidak mengandung antioksidan tetapi memiliki potensi reduksi yang rendah seperti Fe³⁺/Fe²⁺ namun dapat terdeteksi.

C. Metode HPLC-CUPRAC

Reagen Cu (II)-neocuproin (Cu (II)-(Nc)₂) yang digunakan dalam metode HPLC-CUPRAC bertindak sebagai oksidan kromogenik, memungkinkan pengukuran reduksi ion Cu (II). Metode ini sangat populer karena mudah dilakukan, murah, reagen yang digunakan bersifat selektif dan memiliki daya reduksi yang rendah.

1. Kelebihan HPLC-CUPRAC

Menurut (Karaman et al., 2013) CUPRAC memiliki beberapa kelebihan sebagai metode uji aktivitas antioksidan, antara lain:

- a. Identifikasi dan pengukuran antioksidan yang akurat: CUPRAC dapat mengidentifikasi dan mengukur semua antioksidan yang terkandung dalam sampel dengan benar menggunakan HPLC.
- b. Kompatibilitas dengan campuran nyata: Meskipun tidak ada korespondensi satu-ke-satu antara hasil eksperimental CUPRAC dan hasil komputasi HPLC-CUPRAC dari campuran nyata seperti jus apel, CUPRAC dapat dianggap berhasil jika persentase tinggi dari absorbansi CUPRAC yang diamati dari campuran nyata dapat dikompensasi dengan prosedur komputasi HPLC-CUPRAC.
- c. Penggunaan dalam mengenali nilai antioksidan nutrisi: Hasil dari penggunaan metode CUPRAC dapat berguna dalam mengenali nilai antioksidan nutrisi dari jus apel yang diproduksi secara komersial, serta membandingkan kapasitas antioksidannya untuk kemungkinan manfaat kesehatan melalui diet.

2. Kekurangan HPLC-CUPRAC

(Karaman *et al.*, 2013) mengungkapkan bahwa ada beberapa keterbatasan metode CUPRAC, antara lain:

- a. Sensitivitas terhadap pH: Metode CUPRAC sensitif terhadap perubahan pH, dan variasi pH dapat mempengaruhi hasil pengujian.
- b. Penerapan terbatas pada antioksidan non-fenolik: Metode CUPRAC terutama dirancang untuk mengukur aktivitas antioksidan senyawa fenolik. Ini mungkin tidak cocok untuk mengukur aktivitas antioksidan senyawa non-fenolik.
- c. Kurangnya spesifisitas: Metode CUPRAC mengukur kapasitas antioksidan keseluruhan sampel tetapi tidak memberikan informasi tentang antioksidan spesifik yang ada dalam sampel.
- d. Interferensi dari senyawa lain: Beberapa senyawa, seperti gula pereduksi dan ion logam, dapat mengganggu uji CUPRAC dan menyebabkan hasil yang tidak akurat.
- e. Kurangnya standarisasi: Ada kekurangan protokol standar untuk metode CUPRAC, yang dapat menyebabkan variasi hasil antara laboratorium yang berbeda.

KESIMPULAN

Antioksidan adalah zat yang mampu menghambat pembentukan radikal bebas yang berbahaya untuk tubuh. Pengujian antioksidan dapat dilakukan menggunakan beberapa metode. Beberapa metodenya seperti metode CUPRAC, DPPH, FRAP, ORACL, CAA, APEROMETRI, VOLTAMETRY, HPLC-ABTS, HPLC-FRAP, HPLC-CUPRAC. Metode pengujian antioksidan dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa teknik pengujian

yang berbeda. Diantara beberapa teknik pengujian antioksidan, metode DPPH merupakan metode yang paling umum digunakan untuk menganalisis aktivitas antioksidan suatu sampel uji. Dalam pengujian antioksidan, metode DPPH didasarkan pada prinsip bahwa senyawa antioksidan mendonorkan atom hidrogennya ke radikal DPPH, yang pada gilirannya menciptakan bentuk tereduksi DPPH, yang bukan merupakan radikal. Hasil uji yang berbeda dapat dilihat dengan banyak metode pengujian aktivitas antioksidan yang beragam. Hal ini disebabkan oleh pengaruh struktur kimia antioksidan, sumber radikal bebas dan sifat fisikokimia dari berbagai preparat sampel. Oleh karena itu, metode analisis uji aktivitas antioksidan dapat ditentukan secara tepat dan selektif untuk jenis sampel yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ácsová, A., Martiniaková, S. and Hojerová, J. (2019) 'Selected *in vitro* methods to determine antioxidant activity of hydrophilic/lipophilic substances', *Acta Chimica Slovaca*, 12(2), pp. 200–211. Available at: <https://doi.org/10.2478/acs-2019-0028>.
- Amine, A. and Mohammadi, H. (2018) 'Amperometry', in Reference Module in Chemistry, Molecular Sciences and Chemical Engineering. Elsevier, p. B9780124095472142000. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409547-2.14204-0>.
- Barbosa, G.B., Gomez, E. and Inutan, E.D. (2018) 'Cyclic Voltammetry and Spectrophotometric Determination of Antioxidant Activities of Selected Ginger Species', *Asian Journal of Biological and Life Sciences*, 7(3), pp. 98–104. Available at: <https://doi.org/10.5530/ajbls.2018.7.12>
- Chusak, C. et al. (2018) 'Acute effect of Clitoria ternatea flower beverage on glycemic response and antioxidant capacity in healthy subjects: a randomized crossover trial', *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 18(1), p. 6. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12906-017-2075-7>.
- El Harrad, L.; Amine, A. Amperometric Biosensor Based on Prussian Blue and Nafion Modified Screen-Printed Electrode for Screening of Potential Xanthine Oxidase Inhibitors From Medicinal Plants. *Enzyme Microb. Technol.* 2016, 85, 57–63. <https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2016.01.006>.
- Haeria, H. (2013). *Penetapan Kadar Flavanoid Total dan Uji Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Unggu (Graftophyllum pictum L.) Griff*. Alauddin Makasar. Vol.1; No.1. Jurnal Farmasi FIK Alauddin Makasar, 1(1). <https://doi.org/10.24252/jurfar.v1i1.2088>
- Hickey, D. P.; Reid, R. C.; Milton, R. D.; Minteer, S. D. A Self-Powered Amperometric Lactate Biosensor Based on Lactate Oxidase Immobilized in Dimethylferrocene-Modified LPEI. *Biosens. Bioelectron.* 2016, 77, 26–31
- Karaman, Ş. et al. (2010) 'Comparison of total antioxidant capacity and phenolic composition of some apple juices with combined HPLC–CUPRAC assay', *Food Chemistry*, 120(4), pp. 1201–1209. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.11.065>.
- Lee, H.J. et al. (2012) 'Online high performance liquid chromatography (HPLC)-ABTS+ based assay and HPLC-electrospray ionization mass spectrometry analysis of antioxidant phenolic compounds in *Salsola komarovii*', *Journal of the Korean*

- Society for Applied Biological Chemistry*, 55(2), pp. 317–321. Available at: <https://doi.org/10.1007/s13765-012-1153-2>.
- Lee, K.J. *et al.* (2015) ‘Antioxidant and Anti-Inflammatory Activity Determination of One Hundred Kinds of Pure Chemical Compounds Using Offline and Online Screening HPLC Assay’, *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2015, pp. 1–13. Available at: <https://doi.org/10.1155/2015/165457>.
- Liaudanskas, et al. (2014). *Phenolic Composition and Antioxidant Activity of Malus domestica Leaves*. *The Scientific World Journal*, 1-10.
- Maesaroh, K., Kurnia, D. and Al Anshori, J. (2018) ‘Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin’, *Chimica et Natura Acta*, 6(2), p. 93. Available at: <https://doi.org/10.24198/cna.v6.n2.19049>.
- Maryam, S. M., Pratama, R. Y., Effendi, N., & Naid, T. (2016). *Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Daun Yodium (Jatropha multifidi L.) dengan Metode Cuprac Ion Reducing Antioxidant Capacity (CUPRAC)*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 2(1).
- Munteanu, I.G. and Apetrei, C. (2021) ‘Analytical Methods Used in Determining Antioxidant Activity: A Review’, *International Journal of Molecular Sciences*, 22(7), p. 3380. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijms22073380>.
- Oliveira, G.K.F. et al. (2016) ‘Batch-injection analysis with amperometric detection of the DPPH radical for evaluation of antioxidant capacity’, *Food Chemistry*, 192, pp. 691– 697. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.07.064>.
- Setiawan, F. (2018) ‘Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*) Menggunakan Metode DPPH, ABTS, dan FRAP’, 2(2).

PENGARUH VARIASI LAMA WAKTU EKSTRAKSI TERHADAP FLAVONOID TOTAL DAUN TAPAK LIMAN (*Elephantopus scaber* L.) SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis

The Effect of Extraction Time on The Total Flavonoid Content of Tapak Liman (Elephantopus scaber L.) Leaves by UV-Vis Spectrophotometry

Donna Feronica¹, Susilowati^{2*} dan Muhammad Saad³

^{1,3}Program Studi D-III Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

^{2*}Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

Email: susilowati@stikesnas.ac.id

Submit 17-03-2024 Diterima 20-03-2024 Terbit 29-03-2024

ABSTRAK

Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) merupakan salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional karena memiliki kandungan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah kadar flavonoid total dari daun tapak liman dengan variasi lama waktu perebusan 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Daun tapak liman kering direbus menggunakan air dengan pemanasan pada suhu 95⁰C selama 5, 10, dan 15 menit. Uji kualitatif senyawa flavonoid pada hasil rebusan daun tapak liman dengan uji Wilstater dan uji reagen alkali. Pengukuran flavonoid total menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis. Kadar flavonoid total daun tapak liman tertinggi diperoleh pada menit ke 5 menit sebesar 94,59 ± 0,1424 mgQE/ 100 ml dan terendah pada menit ke 15 menit sebesar 85,55 ± 0,2376 mgQE/ 100ml. Pada uji "One Way Anova" nilai signifikansi pada kadar flavonoid dari tiap rebusan sebesar 0,006 < 0,05 sehingga dapat disimpulkan lama waktu pemanasan berpengaruh signifikan terhadap flavonoid total dalam daun tapak liman. Waktu perebusan yang direkomendasikan adalah 5 menit pada suhu 95⁰C.

Kata kunci : Daun Tapak Liman, Spektrofotometri UV-Vis, Kadar Flavonoid

ABSTRACT

Elephantopus scaber L. is used as a traditional medicine with flavonoid content. This study aims to determine the total flavonoid content of *Elephantopus scaber* leaves with varying extraction times of 5 minutes, 10 minutes and 15 minutes. Dried *Elephantopus scaber* leaves were extracted using water by heating at 95⁰C for 5, 10 and 15 minutes. Method: Identification of flavonoid compounds in the boiled *Elephantopus scaber* leaves used the Wilstater method and alkaline reagent test. Total flavonoids were measured using the UV-Vis Spectrophotometry method as quercetin. The research results showed that all test samples contained flavonoids. The highest total flavonoid content of *Elephantopus scaber* leaves was obtained at the 5th minute, amounting to 94.59 ± 0.1424 mgQE/ 100 ml and the lowest at the 15th minute, amounting to 85.55 ± 0.2376 mgQE/ 100ml. In the "One Way Anova" test, the significance value for flavonoid levels was 0.006 < 0.05, so it can be concluded that the length of heating time had a significant effect on the total flavonoids in

Elephantopus scaber leaves. The recommended boiling time for tapak Liman leaves is 5 minutes at 95°C.

Keywords: *Elephantopus scaber* leaves, UV-Vis spectrophotometry, Flavonoid Content

PENDAHULUAN

Tapak Liman merupakan salah satu tumbuhan yang dikenal luas oleh masyarakat sebagai tumbuhan yang mudah tumbuh dan banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Tapak liman memiliki kegunaan diantaranya sebagai analgetik, antiinflamasi dan laksatif. Selain itu, dapat mengobati insomnia, diabetes, reumatik, hepatitis, bronkitis, dan arthralgia (Kabiru, 2013). Daun tapak liman mengandung diketahui memiliki kandungan saponin, flavonoid, polifenol (Neni & Hidayah, 2022).

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder asal golongan polifenol, yang ditemukan secara luas pada tanaman serta makanan dan mempunyai banyak sekali imbas bioaktif. Flavonoid ditemukan di tumbuhan, yang berkontribusi memproduksi pigmen berwarna kuning, merah, oranye, biru serta warna ungu berasal buah, bunga serta daun. Flavonoid termasuk dalam famili polifenol yang larut pada air (Arifin & Ibrahim, 2018). Flavonoid ialah senyawa metabolit sekunder yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan, antibakteri dan antikanker (Susilowati & Sari, 2021).

Pemanfaatan daun tapak liman dapat berbentuk ekstrak maupun rebusan. Ekstraksi dapat dilakukan menggunakan ekstraksi panas untuk meningkatkan kelarutan, terlebih lagi masyarakat biasanya menggunakan teknik rebusan yang menggunakan suhu yang tidak terukur. Pada penelitian ini perebusan daun tapak liman direbus menggunakan suhu 95°C dengan variasi lama waktu perebusan yaitu 5 menit, 10 menit, dan 15 menit secara spektrofotometri UV-Vis. Tujuannya untuk mengetahui jumlah perbedaan kadar flavonoid total pada variasi lama waktu perebusan manakah yang menghasilkan kadar flavonoid paling tinggi.

ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan yaitu timbangan analitik, erlenmeyer, spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu UV mini-1240), kuvet, kompor listrik, panci, gelas ukur dengan berbagai ukuran, batang pengaduk, tabung reaksi, pipet tetes, kain flannel, labu ukur dengan berbagai ukuran, gelas beker dengan berbagai ukuran, kertas saring. Bahan yang digunakan yaitu daun tapak liman (*Elephantopus scaber* L.) di daerah Klaten, aquadest, kuersetin, pereaksi AlCl₃ 10%, natrium asetat 1M, FeCl₃, Metanol, Serbuk Mg, HCl pekat.

METODOLOGI

1. Persiapan Bahan

Daun tapak liman sebelum dibuat simplisia dilakukan determinasi di Unit Pelaksana Fungsional Pusat Kesehatan Tradisional Tawangmangu RSUP dr Sarjito Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Kemudian setelah proses pemanenan dilakukan disortasi basah yang bertujuan untuk memisahkan kotoran yang bercampur atau memisahkan bagian yang tidak layak digunakan. Daun tapak liman selanjutnya dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun tapak liman. Daun tapak kemudian dirajang yang bertujuan untuk memudahkan pada saat proses pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan cara menggunakan sinar matahari langsung dengan cara simplisia yang sudah dirajang kecil dijemur dibawah sinar matahari langsung. Karena pengeringan dengan

menggunakan sinar matahari langsung ini lebih mudah dilakukan di masyarakat, setelah kering menjadi simplisia selanjutnya diserbuk.

2. Uji Kualitatif

Uji keberadaan flavonoid dalam sampel mengacu pada (Fitrilia *et al.*, 2015)

a. Uji Wilstater cyanidin

Sampel ditambahkan 2-4 tetes HCl pekat dan 2-3 potongan kecil Mg. Hasil positif ditandai warna orange, kuning, sampai warna merah.

b. Uji Reagen Alkali

Sampel ditambahkan dengan beberapa tetes larutan NaOH. Hasil positif ditandai warna kuning yang terang

3. Penetapan Kadar Flavonoid

a. Pembuatan baku induk 1000 ppm

Timbang sebanyak 10 mg serbuk kuersetin, setelah itu dilarutkan menggunakan metanol di dalam beaker glass masukkan ke dalam labu ukur 10,0ml, bilas beaker glass dengan metanol masukkan ke dalam labu ukur tambahkan metanol sampai tandai batas sehingga didapatkan konsentrasi 1000 ppm.

b. Pembuatan Kurva Baku Kuersetin

a) Pembuatan Seri Konsentrasi Kurva Baku

Larutan seri dibuat dari larutan baku induk kuersetin untuk menghasilkan beberapa seri konsentrasi yaitu 20, 30, 40, 50, 60 dan 70 ppm. Dengan cara mengambil sebanyak 0,10 ml, 0,15 ml, 0,20 ml, 0,25 ml, 0,30 ml dan 0,35ml masukkan dalam labu ukur 5,0ml tambahkan metanol sampai tanda batas.

b) Pengukuran Absorbansi Pada Seri Kurva Baku

Memipet 0,5ml dari masing-masing seri konsentrasi kemudian ditambahkan dengan 2ml metanol, 0,20ml $AlCl_3 10\%$ diinkubasi 3 menit, kemudian ditambahkan 0,20ml natrium asetat 1M masukkan dalam labu ukur 5,0ml tambahkan metanol sampai tanda batas. Kemudian diinkubasi selama *operating time* yang diperoleh dengan posisi ditutup dengan alumunium foil, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum. Panjang gelombang maksimum diperoleh dari scanning Panjang gelombang dari 250nm sd. 500nm sedangkan *operating time* dioptimasi tiap menit selama 60 menit dengan pengukuran absorbansi tiap menitnya.

c. Pengukuran Flavonoid Total

a) Persiapan Larutan Uji

Memipet 0,5ml sampel larutan kemudian dimasukkan pada labu ukur 10,0ml tambahkan akua sampai tanda batas.

b) Pengukuran Flavonoid Total

Penetapan kadar dilakukan dengan cara memipet larutan sampel 0,5ml ditambahkan dengan 2ml metanol, 0,20ml $AlCl_3 10\%$ diinkubasi 3 menit, kemudian ditambahkan 0,20ml natrium asetat 1M, masukkan dalam labu ukur 5,0ml tambahkan metanol sampai tanda batas. Larutan uji diinkubasi selama *operating time* pada suhu kamar dengan ditutup alumunium foil, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum dan pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali (triplo).

Data deret konsentrasi yang dibuat dari baku kuersetin kemudian dibuat persamaan regresi linier. Persamaan regresi linier $y = bx + a$ dengan $y =$ absorbansi, x kadar dalam ppm. Hasil absorbansi rebusan daun tapak liman yang telah diperoleh dimasukkan persamaan kurva baku sehingga didapatkan kadar flavonoid total daun tapak liman dengan variasi waktu perebusan. Hasil kadar flavonoid total dianalisis dengan *One Way Anova*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini daun tapak liman yang digunakan seperti Gambar 1. Berdasarkan hasil determinasi tumbuhan yang dilakukan menunjukkan kesesuaian sampel bahan dengan spesies *Elephantopus scaber L.* Tanaman tapak liman berupa tumbuhan semak semusim dengan tinggi lebih dari 80 cm. Batangnya berkayu, berbentuk silindris, dengan diameter ± 2 cm, percabangan menggarpu, warnanya hijau, dan batang berbulu putih. Daunnya tunggal, bentuknya corong, tepi daun bergerigi, ujungnya tumpul dan pangkalnya runcing dengan panjang 15-25 cm dan lebar 5-7 cm. Permukaan daun kasap dan berbulu, pertulangan daun menyirip, daun berwarna hijau (Neni & Hidayah, 2022). Hasil pengeringan tapak liman diperoleh simplisia dengan rendemen sebesar 25% b/b.

Daun segar

Simplisia daun



Gambar 1. Daun Tapak Liman (*Elephantopus scaber L.*) (Dokumentasi Pribadi)

Perebusan merupakan suatu metode yang termasuk metode ekstraksi panas. Cara ini merupakan cara yang paling mudah dilakukan dan menggunakan alat-alat sederhana serta merupakan metode yang umum dilakukan oleh masyarakat dalam mengkonsumsi obat yang berasal dari tanaman (Ristanti, 2019). Hasil rebusan daun tapak liman pada berbagai variasi lama waktu perebusan ditunjukkan pada tabel 1. Perbedaan warna filtrat dari hasil perebusan dapat dipengaruhi dari faktor lama waktu merebusnya, dimana semakin lama waktu perebusan maka senyawa yang keluar dari sampel tapak liman semakin meningkat yang ditandai dengan warna rebusan yang dihasilkan lebih pekat dan gelap. Hal ini sejalan dengan penelitian (Putra, 2019) yang menunjukkan semakin meningkat waktu perebusan menyebabkan senyawa yang tersari lebih besar sehingga ekstrak yang dihasilkan lebih pekat.

Tabel 1. Hasil Rendemen dan Warna Rebusan Daun Tapak Liman

Aspek	5 Menit	10 Menit	15 Menit
Rendemen	1.88%	1.8%	1%
Warna	Coklat Kehitaman +	Coklat Kehitaman ++	Coklat Kehitaman +++

Keterangan = + : Tidak Pekat ; ++ : Sedikit Pekat ; +++ : Sangat Pekat

Flavonoid merupakan suatu senyawa polar yang memiliki sejumlah gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi sehingga membutuhkan pelarut yang bersifat polar seperti etanol, methanol, butanol, aseton, dan air (Arifin & Ibrahim, 2018). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) makna kata rebusan yaitu sesuatu yang direbus, hasil merebus, air hasil merebus atau air yang sudah dipakai untuk merebus sesuatu. Perebusan menggunakan pelarut air yang kemudian air rebusan tersebut diminum sebagai minuman herbal. Penggunaan air sebagai pelarut karena disesuaikan dengan penggunaannya di Masyarakat untuk suatu rebusan. Hal ini merupakan syarat mutlak pada air yang dikonsumsi oleh manusia harus melalui proses pengolahan dan memenuhi syarat kesehatan sehingga dapat diminum secara langsung (Pradana & Marsono, 2013).

Analisis kualitatif senyawa flavonoid dalam rebusan daun tapak liman dilakukan dengan mengamati perubahan warna atau endapan yang terbentuk dari reaksi antara zat aktif dengan larutan pereaksi. Pada tabel 2 menunjukkan seluruh rebusan daun tapak liman dengan perbedaan lama perebusan secara kualitatif mengandung flavonoid.

Tabel 2. Hasil uji kualitatif Flavonoid rebusan Daun Tapak Liman

Uji Kualitatif	Hasil perubahan warna larutan			Keterangan Hasil Uji	Referensi
	Rebusan 5'	Rebusan 10'	Rebusan 15'		
Uji Wilstater Cyanidin	Kuning Pekat	Kuning Pekat	Kuning Pekat	(+)	(Fitrilia <i>et al.</i> , 2015)
Uji Alkali	Kuning	Kuning	Kuning	(+)	

Pengujian flavonoid dengan metode Wilstater Cyanidin dilakukan dengan reagen HCl pekat dan serbuk Mg yang akan menghasilkan warna orange, kuning sampai warna merah jika positif mengandung flavonoid (Hanani, 2015). Serbuk Mg dan HCl ditambahkan bertujuan untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium. Penambahan HCl pekat menimbulkan terjadinya reaksi oksidasi reduksi antara serbuk Mg sebagai pereduksi dengan senyawa flavonoid.



Gambar 2. Analisis kualitatif dengan metode wilstater cyanidin. (A) Kontrol, (B1) Perebusan 5 Menit, (B2) Perebusan 10 Menit, (B3) Perebusan 15 Menit.

Pada gambar 2 menunjukkan hasil pada menit ke 5 (B1) didapatkan hasil dari kontrol (A) berwarna coklat kehitaman menjadi warna kuning. Pada menit ke 10 (B2) didapatkan hasil dari kontrol (A) berwarna coklat kehitaman menjadi kuning. Pada menit ke 15 (B3) didapatkan hasil dari kontrol (A) berwarna kuning.

Pengujian flavonoid lain dilakukan dengan reagen alkali. Pada uji ini hasil rebusan ditambahkan beberapa tetes NaOH yang akan menimbulkan warna kuning yang terang jika dinyatakan positif flavonoid (Hanani, 2015). NaOH yang ditambahkan menyebabkan

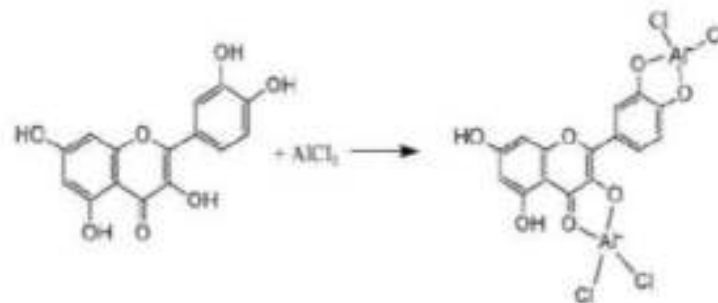
adanya penguraian oleh basa menjadi molekul asetafenon yang berwarna kuning karena adanya pemutusan ikatan pada struktur isoprene (Dewi, 2006).



Gambar 3. Analisis kualitatif dengan metode alkali (A) Kontrol, (B1) Perebusan 5 menit, (B2) Perebusan 10 menit, (B3) Perebusan 15 menit.

Pada gambar 3 menunjukkan hasil pada menit ke 5 (B1) didapatkan hasil dari kontrol (A) berwarna coklat kehitaman menjadi warna kuning terang. Pada menit ke 10 (B2) didapatkan hasil dari kontrol (A) berwarna coklat kehitaman menjadi kuning terang. Pada menit ke 15 (B3) didapatkan hasil dari kontrol (A) berwarna kuning terang.

Penetapan kadar sampel dilakukan dengan mengukur absorbansi dari larutan sampel yaitu rebusan daun tapak liman (*Elephantopus scaber L.*) dengan variasi lama waktu perebusan secara triplo untuk mendapatkan keakuratan datanya. Larutan AlCl_3 10% digunakan sebagai pembentuk reaksi antara AlCl_3 dengan golongan flavonoid membentuk kompleks antara gugus hidroksil dan keton yang bertetangga atau dengan gugus hidroksil yang saling bertetangga. Terbentuknya senyawa kompleks tersebut karena reaksi reduksi-oksidasi antara flavonoid serta AlCl_3 . Flavonoid menjadi reduktor dan AlCl_3 menjadi oksidator. (Azizah et al., 2014), selain itu juga untuk mempertahankan panjang gelombang pada wilayah visibel (tampak).



Gambar 4. Reaksi Antara Kuersetin dan AlCl_3 (Suharyanto & Prima, 2020)

Penentuan panjang gelombang yang digunakan untuk analisis kuantitatif yaitu panjang gelombang yang memiliki absorbansi maksimal sehingga menunjukkan kepekaan yang maksimal. Berdasarkan hasil penentuan panjang gelombang maksimal kuersetin diperoleh hasil panjang gelombang 425nm. Hal ini sejalan dengan Shraim et al., (2021) dimana puncak sinamoil digunakan sebagai panjang gelombang untuk penetapan kadar flavonoid total dengan kuersetin pada panjang gelombang maksimal 428nm. Selanjutnya

dilakukan pengukuran Operating Time yang merupakan waktu dimana senyawa flavonoid bereaksi dengan $AlCl_3$ secara optimal. Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan setiap menit menunjukkan operating time kompleks kuersetin paling stabil diperoleh pada menit ke-35. Hal ini mendekati penelitian Shraim et al., (2021) dimana operating time pada kuersetin yaitu pada menit ke-40.



Gambar 5. Kurva Regresi Linier Kuersetin dengan Rumus Regresi Linier $y = 0,0097x + 0,0545$ dan nilai $r = 0,9971$

Seri konsentrasi kurva baku dibuat dengan konsentrasi 20, 30, 40, 50, 60, dan 70 ppm. Tujuan dari pembuatan seri kurva baku yaitu untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dengan nilai absorbansi. Hasil dari persamaan regresi linier dengan rumus $y = 0,0097 + 0,0545x$ dan nilai linieritas yang diperoleh yaitu $r = 0,9971$. Nilai R yang diperoleh mendekati 1 sehingga persamaan regresi tersebut merupakan linier (Asmorowati, 2019). Hal ini menunjukkan semakin meningkatnya konsentrasi kuersetin diikuti dengan peningkatan absorbansinya secara linier.

Tabel 3. Kadar Flavonoid Total Rebusan Daun Tapak Liman pada Variasi Lama Waktu Perebusan

Lama Waktu Perebusan	Triplo	Kadar Flavonoid Total (mgQE/100ml)	Rata-rata kadar flavonoid (mgQE/100ml)	SD	%KV
5 Menit	1	96,28	94,59	0,14	1,5%
	2	92,80			
	3	94,70			
10 Menit	1	89,64	86,59	0,23	2,6%
	2	86,16			
	3	83,97			
15 Menit	1	83,56	85,55	0,19	2,2%
	2	84,90			
	3	88,18			

Kadar flavonoid total dalam rebusan daun tapak liman dengan variasi lama waktu perebusan 5 menit, 10 menit dan 15 menit memiliki rata-rata yaitu $94,59 \pm 0,14$ mgQE/ 100 ml, $86,59 \pm 0,23$ mgQE/ 100 ml, dan $85,55 \pm 0,19$ mgQE/ 100ml. Berdasarkan data tersebut maka dapat diketahui bahwa kandungan flavonoid total pada rebusan daun tapak liman paling tinggi adalah menit ke 5 sedangkan pada menit ke 10 dan 15 mengalami penurunan. Hal tersebut menunjukkan semakin meningkatnya waktu pemanasan menyebabkan kandungan flavonoid yang terkandung di dalam rebusan semakin menurun.

Pengujian *One Way Anova* didapatkan nilai signifikan sebesar $0,006 < 0,05$ yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kadar flavonoid total daun tapak liman yang nyata dan signifikan pada lama waktu perebusan 5menit, 10 menit , dan 15 menit. Hal ini sejalan dengan penelitian (Hapsari dan Susilowati, 2020) terdapat perbedaan yang signifikan terhadap Kadar Flavoid Total Teh Herbal Daun Benalu Cengkeh (*Dendrophthoe petandra L. Miq*) Terhadap Variasi Lama Perebusan. Perbedaan kadar flavonoid total pada rebusan daun tapak liman ini dapat disebabkan karena adanya oksidasi senyawa flavonoid akibat pemanasan (Putri, 2018). Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Dwi Puspitasari & Prayogo, 2016) variasi lama waktu perebusan daun kersen dengan variasi lama waktu 5 menit menghasilkan kadar flavonoid total tertinggi dibandingkan perebusan berlanjut selama 15 menit. Berdasarkan hal tersebut perlu adanya informasi yang tepat terhadap suhu dan waktu perebusan dalam penggunaan tanaman obat sebagai alternatif pengobatan.

SIMPULAN

Daun Tapak liman (*Elephantopus scaber L.*) memiliki kandungan flavonoid total tertinggi pada perebusan selama menit ke-5 dengan hasil sebesar $94,59 \pm 0,14$ mgQE/ 100 ml. diikuti dengan menit ke 10 sebesar $86,59 \pm 0,23$ mgQE/ 100 ml dan terendah pada menit ke-15 dengan hasil yaitu $85,55 \pm 0,19$ mgQE/ 100ml. Lama pemanasan berpengaruh secara signifikan terhadap kadar flavonoid daun tapak liman dan perebusan selama 5 menit direkomendasikan untuk pemanfaatan daun Tapak Liman.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat dan Laboratorium Bahan Alam Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional dalam memfasilitasi dilaksanakannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas Dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29.
- Asmorowati, H. (2019). Penetapan kadar flavonoid total buah alpukat biasa (*Persea americana* Mill.) dan alpukat mentega (*Persea americana* Mill.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 15(2), 51–63.
- Dewi, Y. S. (2006). *Identifikasi dan Karakterisasi Senyawa Antioksidan dari Aloe chinensis dan Evaluasi Potensi Aloe-emodin sebagai Antifotooksidan dalam Sistem Asam Linoleat*.
- Dwi Puspitasari, A., & Prayogo, L. S. (2016). Pengaruh waktu perebusan terhadap kadar flavonoid total daun kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 1(2), 104–108.
- Fitrilia, Tiana, Bintang, Maria, Safithri, & Mega. (2015). *Ekstrak Daun Benalu Cengkeh (Dendrophthoe Pentandra (L.) Miq) Sebagai Agen Aktioksidan Dan Antidiabetes Secara In Vitro*.
- Hapsari, A. dan Susilowati (2020). *Kadar Flavoid Total Teh Herbal Daun Benalu Cengkeh (Dendrophthoe petandra L. Miq) Terhadap Variasi Lama Perebusan*.
- Kabiru, A. (2013). *Elephantopus Species : Traditional Uses , Pharmacological Actions and Chemical Composition . 15*, 6–14.
- Neni, S. G., & Hidayah, H. (2022). Flavonoid compounds of tapak liman plant (*Elephantopus scaber*) as antihyperuricemia Senyawa flavonoid tanaman tapak liman (*Elephantopus scaber*) sebagai antihyperuricemia. *Jurnal Ilmiah Farmasi (Scientific Journal of Pharmacy) Special Edition*, 4, 31–36.

- Pradana, Y. A., & Marsono, B. D. (2013). Uji Kualitas Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Sukodono, Sidoarjo Ditinjau Dari Perilaku Dan Pemeliharaan Alat. *Jurnal Teknik ITS*, Vol 2 No 2.
- Putra, et al. (2019). Pengaruh Lama Perebusan Terhadap Karakteristik Loloh Don Pinduh (*Centella asiatica L.*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(2), 189.
- Putri, O. K. (2018). Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total Seduhan Daun Tin (*Ficus carica*) Segar dan Kering dengan Air Mendidih.
- Ristanti, A. (2019). Penetapan Kadar Flavonoid Total Rebusan Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Basah dan Kering Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang.*, 16–19.
- Shraim, A. M., Ahmed, T. A., Rahman, M. M., & Hijji, Y. M. (2021). Determination of total flavonoid content by aluminum chloride assay: A critical evaluation. *Lwt*, 150(April), 111932.
- Suharyanto, S., & Prima, D. A. N. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Total pada Juice Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L.*) yang Berpotensi Sebagai Hepatoprotektor dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(2), 110–119.
- Susilowati, S., & Sari, I. N. (2021). Perbandingan Kadar Flavonoid Total Seduhan Daun Benalu Cengkeh (*Dendrophthoe Petandra L.*) pada Bahan Segar dan Kering. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 9(2), 33–40.

Judul dalam Bahasa Indonesia (Tidak Lebih dari 15 Kata, Tidak Berisikan Formula)

Judul dalam Bahasa Inggris (Tidak Lebih dari 15 Kata, Tidak Berisikan Formula)

Nama Penulis Pertama^{1*}, Penulis Kedua², Penulis Ketiga².

¹Fakultas / Prodi, Institusi, Alamat Institusi, Kota

² Fakultas / Prodi, Institusi, Alamat Institusi, Kota

*E-mail Korespondensi:

Submit 27-05-2021 **Diterima** 03-06-2021 **Terbit** 07-06-2021

ABSTRAK

Abstrak (200 - 300 kata) yang memuat kesimpulan utama dan memberikan informasi penting serta disertai dengan 3 -5 kata kunci.

Kata kunci: Kata kunci 1; Kata kunci 2; Kata kunci 3 (Minimal 3)

ABSTRACT

An abstract (200 - 300 words) embodying the main conclusion and giving the essential information and accompanied with 3 -5 key words

Keywords: *Keyword 1; Keyword 2; Keyword 3 (minimum 3)*

PENDAHULUAN (12 pt, Bold, UPPERCASE)

Berisi tentang tujuan penelitian dan pernyataan singkat tentang pekerjaan sebelumnya yang relevan dengan referensi. Penulisan kutipan menggunakan tanda kurung (Belal et al., 2014). Style huruf menggunakan Times New Roman 12 pt.

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Cantumkan alat-alat khusus dan bahan yang digunakan dalam penelitian beserta merk, tipe, dan spesifikasinya. Alat-alat yang sudah umum digunakan dalam percobaan seperti alat gelas, pisau bedah, dan sebagainya, tidak perlu dicantumkan.

Metode Penelitian

Bagian ini memberikan penjelasan rinci tentang prosedur yang diikuti dalam menyelesaikan eksperimen yang dibahas dalam laporan. Catatan seperti itu sangat penting, tidak hanya agar pembaca memiliki pemahaman yang jelas tentang eksperimen, tetapi bagian Bahan dan Metode yang ditulis dengan baik juga berfungsi sebagai seperangkat instruksi bagi siapa saja yang ingin mereplikasi penelitian di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini berisi deskripsi hasil penelitian dan pembahasannya yang dapat berupa studi komparasi dengan membandingkan hasil penelitian dengan penelitian sebelumnya. Jika hasil dan pembahasan sangat panjang, dapat dibuat sub-bab tanpa numbering. Persamaan matematis, persamaan reaksi, dan sejenisnya diberi penomoran tanpa membedakan jenis persamaan.

$$x + y = 2 \dots\dots\dots (1)$$

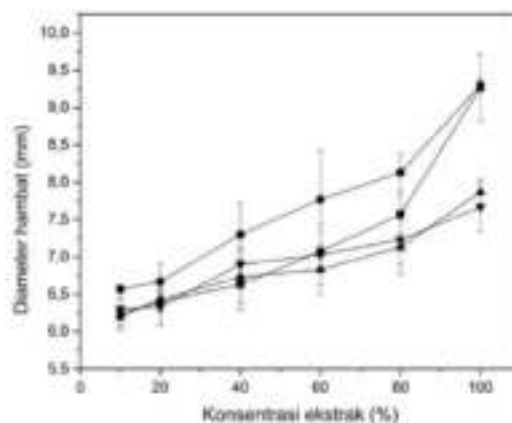
Hasil dan diskusi mempresentasikan hasil dan mendiskusikannya dengan: mengomentari hasil yang diperoleh, menafsirkan apa arti hasil dan, menjelaskan hasil apa pun yang tidak terduga. Anda mempresentasikan pengukuran yang dilakukan dalam percobaan dan kemudian membandingkan pengukuran Anda dengan perhitungan yang Anda buat dalam pekerjaan awal Anda atau nilai teoretis yang dipublikasikan.

Hasil ditampilkan dalam salah satu bentuk Tabel/ Gambar. Penulisan tabel berukuran 10 pt, satu spasi di bawah judul tabel. Judul tabel 10 pt dan bold. Penomoran tabel dilakukan sesuai dengan urutan angka Arab (1, 2, 3, dst) (lihat contoh). Penulisan tabel dan gambar dalam satu halaman yang sama. Contoh penulisan tabel dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 1. Rendemen dan hRf Fraksi

Fraksi	hRf	UV 254	UV 366	Serium Sulfat	Rendemen (% b/b)*
1	0	Meredam	Berpendar biru	Coklat	5,76
2	45	-	Berpendar biru	Coklat	15,60
3	74	Meredam	Berpendar biru	Coklat	20,57
4	80	-	Berpendar biru	Coklat	19,09
5	100	Meredam	Berpendar hijau	Coklat	10,53

Keterangan: *Dihitung terhadap berat ekstrak etanol 96% = 20,1123 g



Gambar 1. Aktivitas penghambatan pada bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus*) oleh ekstrak selada merah (●) selada hijau (■); aktivitas penghambatan pada bakteri Gram negatif (*Escherichia coli*) oleh ekstrak selada merah (▼) selada hijau (▲)

Pembahasan ditulis dengan membandingkan hasil penelitian dengan penelitian sebelumnya dan membandingkan dengan literatur yang relevan. Mencantumkan interpretasi penelitian bukan data mentah. Tulisan yang sudah dicantumkan di bagian lain naskah tidak boleh diulang kembali pada bagian pembahasan. Pengutipan dilakukan secara spesifik.

KESIMPULAN

Kesimpulan merupakan rangkuman dari penelitian yang telah dilakukan. Dinarasikan dalam bentuk paragraf dengan memuat informasi berupa jawaban dari tujuan dan hipotesis. Tidak diperbolehkan ada kutipan dan informasi atau istilah baru yang telah digunakan pada bagian sebelumnya.

ACKNOWLEDGEMENT

Jika perlu, letakkan ucapan terima kasih Anda di sini. Pada bagian ini Anda harus memberikan penghargaan kepada orang-orang yang telah membantu Anda dalam penelitian atau penulisan makalah. Jika pekerjaan Anda telah didukung oleh hibah, Anda juga akan memberikan kredit untuk itu di bagian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Format daftar referensi didasarkan pada gaya APA (American Psychological Association). Daftar referensi harus muncul di akhir artikel dan hanya mencakup literatur yang benar-benar dikutip dalam manuskrip. Penulis harus menggunakan alat manajemen referensi seperti Mendeley, End Note dan Grammarly. Referensi disusun menurut abjad. Saat menulis daftar referensi, harap gunakan format berikut:

Bankars. K, Chaudhari A.V, Mahale N.B and Chaudhari S.R. 2014. A Review On Orodispersible Tabletsprepared Using Spray Dried Sustained Release Microparticles. *Journal of Advanced Drug Delivery*. 1(2): 82-95.

Belal TS, Mahrous MS, Abdel-Khalek MM, Daabees HG, Khamis MM. 2014. Validated spectrofluorimetric determination of two pharmaceutical antihypertensive mixtures containing amlodipine besylate together with either candesartan cilexetil or telmisartan. *Luminescence*. 29(7): 893-900. doi: 10.1002/bio.26

SUBSCRIPTION FORM

JURNAL FARMASI (*Journal of Pharmacy*)

I would like to subscribe Journal of Pharmacy and have enclosed the information below.

Subscriber Details

Name :
Institution :
Address :
No. Telp/Mobile :
Email :

.....
(Name and signature)

Subscription Details

Regular Subscription

From year to

Per Issue

Volume of Journal :

Issue of Journal :

Total amount of payment : Rp. / US

Subscription Information

Indonesia (Local) rates:

Rp. 300.000,00 per issue

Include shipping charge

Payment in the form of cheques, international money orders or bank draft should be made in favour of journal editor and sent directly to :

Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)

STIKES NASIONAL

Jl Solo Baki, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo

Telp. (0271) 5723399

Email : ojs.stikesnas@stikesnas.ac.id

Rekening BNI Kantor Kas Veteran, Slamet Riyadi Solo No. rek. 0494942095

(a.n. LPPM STIKES NASIONAL)

Note: We Invite you to join us....

RESEARCH ARTICLE

Optimasi Gelling Agent pada Sediaan Gummy Candy Parasetamol dengan Metode *Simplex Lattice Design*

Arsitya Pradana, Siti Aisyah, Desi Purwaningsih

Tingkat Pengetahuan, Persepsi dan Sikap Pasien Terhadap Kehalalan Obat Batuk Sirup di Apotek Farmarindo Banyumas

Rina Wijayanti, Deden Mulya Prayoga, Sugeng Priyatno

Optimasi Dosis Ekstrak Etanol Buah Duku (*Lansium Domestikum* corr.) untuk Efektivitas Diuretik Terhadap Tikus Jantan Galur Wistar

Hairun Niza, Hikmal Fahrozi

Uji Potensi Ekstrak Etanol Bawang Lanang Hitam (*Allium sativum* L.) dalam Penurunan Kadar Kadmium dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Febiana Ayu Trisnawati, Devina Ingrid Anggraini, Eka Wisnu Kusuma

Tinjauan Artikel : Macam-Macam Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan

Tarisa Silvi Nugraheni, Iwan Setiawan, Annisa Ardila Putri, Aprillia Wahyu Sukmawati, Latifah Nur Khasanah, Logaritma Khoirun Nisa, Lu'luin Nufus Hanyokro Putri, Sindy Kisma Wulandari, Syifa Amelia Riswana

Pengaruh Variasi Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Flavonoid Total Daun Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) Secara Spektrofotometri UV-Vis

Donna Feronica, Susilowati, Muhammad Saad

