



**VOLUME 6 NOMOR 1
JUNI 2023**

Jurnal Farmasi Medica

Pharmacy Medical Journal



**Program Studi Farmasi
Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sam Ratulangi**

COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS OF THE USE OF METFORMIN AND GLIMEPIRIDE IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS INPATIENT AT THE HOSPITAL. ROBERT WOLTER MONGISIDI MANADO CITY

ANALISIS EFEKTIVITAS BIAYA PENGGUNAAN METFORMIN DAN GLIMEPIRIDE PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 RAWAT INAP DI RS. ROBERT WOLTER MONGISIDI KOTA MANADO

Ni Wayan Meliawati^{1)*}, Widya A. Lolo¹⁾, Gerald E. Rundengan¹⁾

¹⁾Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado, 95115

*18101105058@student.unsrat.ac.id

ABSTRACT

Variations in the use of drug therapy (single insulin therapy or insulin combination with OHO) will result in differences in the cost and outcome of the therapy, so a cost-effectiveness analysis of the use of glimepiride and metformin is needed to determine the most cost-effective use of antidiabetic therapy. This study aims to determine which treatment option is more cost-effective between metformin and glimepiride in type 2 diabetes mellitus patients hospitalized at the hospital. Robert Wolter Mongisidi. This research is observational, non-experimental study with descriptive design, where the data taken are retrospective data. The sample in this study were 22 patients consisting of 15 patients taking metformin and 7 patients taking glimepiride. Based on the results of the calculation of the ACER on the use of glimepiride drug therapy with the results of Rp. 73,718 and the use of metformin drug therapy is Rp. 49,156. From the results obtained, it can be concluded that the most cost-effective is metformin with an ACER of Rp. 49,156.

Keywords : *Cost Effectiveness Analysis, Diabetes Melitus Type 2, Metformin, Glimepiride.*

ABSTRAK

Bervariasinya penggunaan terapi obat (terapi insulin tunggal atau kombinasi insulin dengan OHO) akan mengakibatkan adanya perbedaan dalam biaya dan luaran terapinya sehingga diperlukan analisis efektivitas biaya penggunaan terapi metformin dan glimepiride untuk mengetahui penggunaan terapi antidiabetik yang paling cost-effective. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pilihan terapi manakah yang lebih cost-effective antara metformin dan glimepiride pada pasien diabetes melitus tipe 2 rawat inap di RS. Robert Wolter Mongisidi. Penelitian ini merupakan penelitian observational, non-eksperimental dengan rancangan deskriptif, dimana data yang diambil merupakan data retrospektif. Sampel pada penelitian ini sebanyak 22 pasien yang terdiri dari 15 pasien yang menggunakan metformin dan 7 pasien yang menggunakan glimepiride. Berdasarkan hasil perhitungan nilai ACER pada terapi penggunaan obat glimepiride dengan hasil Rp. 73.718 dan terapi penggunaan obat metformin yaitu Rp. 49.156. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pengobatan yang cost-effective adalah metformin dengan nilai ACER sebesar Rp. 49.156.

Kata Kunci : Analisis Efektivitas Biaya, Diabetes Melitus Tipe 2, Metformin dan Glimepiride.

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus (DM) merupakan salah satu penyakit yang telah menjadi masalah kesehatan dunia. Badan Kesehatan Dunia memperkirakan jumlah penderita DM di Indonesia akan meningkat hingga dua sampai tiga kali lipat pada tahun 2030 dari 8,4 juta mencapai 21,3 juta orang. Penyakit DM adalah suatu sindrom klinik yang ditandai oleh keluhan klasik (poliuri, polidipsi dan polifagi) dan disertai dengan peningkatan kadar glukosa darah atau hiperglikemia. Bila DM tidak segera diatasi akan terjadi gangguan metabolisme lemak dan protein serta meningkatkan resiko timbulnya gangguan mikrovaskular atau makrovaskular (Suherman, 2007).

Upaya terapi non farmakologi dan farmakologi telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas hidup pasien DM. Terapi farmakologi untuk DM tipe 2 meliputi OHO dan terapi insulin. Insulin diberikan untuk pasien yang memiliki nilai HbA1c $\geq 7,5\%$ dengan kadar glukosa darah puasa >250 mg/dL atau pasien yang gagal dengan terapi OHO (Obat Hipoglikemik Oral) (American Diabetes Association, 2011).

Penggunaan insulin dapat dikombinasikan dengan OHO apabila kadar glukosa darah tidak terkontrol dengan baik (HbA1c $>9\%$) dalam jangka waktu tiga bulan dengan dua OHO. Pada pengobatan DM, biaya obat haruslah diperhatikan karena biaya pelayanan kesehatan semakin meningkat akibat berbagai faktor diantaranya perubahan pola penyakit dan pola pengobatan, peningkatan penggunaan teknologi canggih, meningkatnya tuntutan pasien dan perubahan ekonomi secara global. Selain itu ketersediaan biaya untuk kesehatan juga masih terbatas, karena kemampuan pemerintah masih terbatas dan peran masyarakat masih belum maksimal. Sesuai dengan kebijakan pemerintah diharapkan untuk dapat lebih mendekatkan pelayanan kesehatan kepada masyarakat. Untuk mengantisipasi tantangan tersebut maka diperlukan suatu penelitian untuk diaplikasikan dalam peningkatan efisiensi penggunaan dana secara rasional. Bervariasinya penggunaan terapi obat (terapi insulin tunggal atau kombinasi insulin dengan OHO) akan mengakibatkan adanya perbedaan dalam biaya dan luaran terapinya sehingga diperlukan analisis efektivitas biaya penggunaan terapi insulin tunggal serta

kombinasi insulin dengan OHO untuk mengetahui penggunaan terapi insulin yang paling *cost-effective* (Wahyuni, 2013).

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2021 - April tahun 2022 di Instalasi Rekam Medis RS. Robert Wolter Mongisidi Kota Manado.

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observational, non-eksperimental dengan rancangan deskriptif, dimana data yang diambil merupakan data retrospektif.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah data rekam medik pasien, data biaya tetap, dan data biaya variabel pasien.

Populasi dan Sampel

Populasi target berupa data rekam medis pasien periode Januari 2021 - Desember 2021. Dari populasi target, yang memenuhi kriteria dijadikan sebagai populasi studi. Kriteria inklusi adalah kriteria atau ciri-ciri yang perlu dipenuhi oleh setiap anggota populasi yang dapat dipilih sebagai sampel. Yang termasuk kriteria inklusi adalah:

1. Kriteria Inklusi
 - a. Pasien berumur 40-60 tahun (Rakhmady, 2010).
 - b. Pasien dengan DM tipe 2 dengan kadar GDP (Glukosa Darah Puasa) 250 mg/dL – 350 mg/dL.
 - c. Pasien yang mendapat terapi antara metformin dan glimepiride.
2. Kriteria Eksklusi
 - a. Pasien dengan data rekam medis yang tidak lengkap.
 - b. Pasien DM tipe 2 yang sedang gravida.
 - c. Pasien DM tipe 2 dengan penyakit penyerta.

Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dari rekam medis pasien mengenai nama, umur, jenis obat, kadar GDP, kadar GD2JPP (Glukosa Darah 2 Jam Post Puasa), dan kadar GDS (Glukosa Darah Sewaktu). Dicatat data laboratorium mengenai kadar GDP, GD2JPP, dan GDS

hasil pemeriksaan laboratorium setelah penggunaan terapi metformin dan glibemipiride. Data mengenai biaya obat dan biaya administrasi diperoleh dari instalasi farmasi/apotek dan bagian keuangan RS. Robert Wolter Mongisidi Kota Manado.

Instrumen Penelitian

Instrument penelitian ini menggunakan rekam medis pasien diabetes melitus tipe 2 rawat inap di RS. Robert Wolter Mongisidi Kota Manado periode Januari-Desember tahun 2021

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan sudut pandang institusi (rumah sakit), yang meliputi:

- Demografi Subyek penelitian k arakteristik pasien meliputi gambaran distribusi berdasarkan jenis kelamin, umur, serta kadar HbA1c.
- Gambaran Jenis Terapi Analisis data dilakukan dengan merangkum data distribusi jenis obat berdasarkan pemakaian terapi antara metformin dan glibemipiride yang diresepkan pada subyek penelitian.
- Perhitungan Biaya Medis Langsung Perhitungan total biaya medis langsung tiap bulannya yang meliputi biaya obat, biaya pemeriksaan dokter, biaya laboratorium, dan biaya administrasi. Total biaya obat diperoleh dengan menjumlahkan biaya obat dari bulan Januari sampai dengan bulan Juni sedangkan total biaya konsultasi dan pemeriksaan dokter, biaya laboratorium serta biaya administrasi diperoleh dari pengeluaran biaya tersebut selama bulan Januari sampai dengan Juni. Total biaya medis langsung yang dikeluarkan subyek penelitian tiap bulannya diperoleh dengan menjumlahkan rata-rata total biaya obat dengan rata-rata penjumlahan total biaya pemeriksaan dan konsultasi dokter, biaya laboratorium, dan biaya administrasi.
- Penilaian Efektivitas Terapi Efektivitas terapi penggunaan terapi antara Metformin dan Glibemipiride yang diresepkan dilihat dari pencapaian target terapi HbA1c <7% setelah 6 bulan dan tidak munculnya efek samping obat yaitu hipoglikemia pada subyek penelitian.

- Perhitungan Efektivitas Biaya Terapi Analisa efektivitas biaya dengan metode Average Cost Effectiveness Ratio (ACER) dan Incremental Cost Effectiveness Ratio (ICER). Cost-effective dengan ACER dihitung berdasarkan perhitungan total biaya medis langsung dibagi dengan efektivitas terapi sedangkan berdasarkan ICER, cost-effective dihitung dengan melihat rasio perbedaan biaya antara dua alternatif terhadap perbedaan dalam efektivitas antara keduanya. Data biaya medik langsung tersebut dapat digunakan untuk menghitung Average Cost-Effectiveness Ratio (ACER) sebagai pada rumus dibawah.

$$ACER = \frac{\text{Biaya Perawatan kesehatan (Rp)}}{\text{efektivitas (\%)}}$$

Keterangan:

Biaya rata-rata medik langsung

Jumlah pasien yang mencapai target penurunan tekanan darah

Hasil dari CEA dapat disimpulkan dengan Incremental Cost-Effectiveness Ratio (ICER) sebagaimana pada rumus. Jika hasil perhitungan ICER negatif atau semakin kecil, maka suatu alternatif obat dianggap lebih efektif dan lebih murah, sehingga dapat dijadikan rekomendasi pilihan terapi (Andayani, 2013).

$$ICER = \frac{\text{Biaya A (Rp)} - \text{Biaya B (Rp)}}{\text{Efek A (\%)} - \text{Efek B (Rp)}}$$

Keterangan:

Biaya A = Biaya obat per kelompok golongan
Biaya B = Biaya terapi obat tiap kelompok golongan

Efek A = Efek Terapi obat

Efek B = Efek Pembandingan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daftar demografi subyek penelitian pada pasien yang menggunakan antidiabetik pada terapi diabetes melitus tipe 2 di RS. Robert Wolter Mongisidi Kota Manado yaitu, sebagai berikut:

Tabel 1. Data karakteristik pasien diabetes melitus tipe 2

Keterangan	Jumlah Pasien	Persentase (%)
Usia		
40-50	5	23%
51-60	17	77%
Jenis Kelamin		
Laki-laki	7	32%
Perempuan	15	68%
Lama Rawat Inap		
1-6 hari	8	36%
7-14 hari	14	64%
Ruang Perawatan		
Ruang Edelweis kelas III	18	82%
Ruang AB kelas III	3	13%
Ruang Flamboyan kelas III	1	5%

Berdasarkan Tabel 1, karakteristik pada keterangan jenis kelamin yang merupakan salah satu faktor risiko diabetes melitus diperoleh hasil bahwa persentase kasus pada pasien dengan jenis kelamin perempuan lebih tinggi (68%) dibandingkan angka kejadian pada laki – laki sebanyak 7 pasien (32%). Hasil serupa diperoleh pada penelitian yang dilakukan oleh Kemenkes RI, (2014) yang menyatakan bahwa pada kasus diabetes melitus tipe 2, penderita tertinggi terjadi pada jenis kelamin perempuan. Riwayat diabetes gestational yang terjadi pada perempuan akan lebih mudah berkembang menjadi diabetes melitus pada masa mendatang, sehingga perkembangan penyakit diabetes melitus pada perempuan terus meningkat (American Diabetes Association, 2018). Wanita pasca-menopause memiliki resiko DM karena adanya perubahan hormonal. Hormon yang berubah menyebabkan terjadinya gangguan pada distribusi lemak sehingga menyebabkan diabetes melitus (Irawan, 2010). Berdasarkan Tabel 1 pasien diabetes melitus didominasi oleh usia 51 – 60 tahun dengan jumlah 17 kasus (77%) diikuti dengan usia 40 – 50 tahun dengan jumlah 5 kasus (23%). Menurut Kemenkes RI, (2014) proporsi penderita DM tipe 2 akan semakin meningkat dengan bertambahnya umur. Hasil penelitian Riskesdas tahun 2013 menyatakan prevalensi diabetes melitus tipe 2 pada rentang usia 50-64 tahun sebesar (4,8%), sedangkan rentang umur 65-74 tahun sebesar (4,2%). Hasil ini

sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Triplitt (2008), penderita DM tipe 2 pada usia 20 tahun ke atas akan meningkat angka kejadian, peningkatan sering terjadi pada wanita dari pada pria. Umur 41-60 tahun pada pasien diabetes melitus tipe 2 memiliki angka kejadian paling banyak dengan 62,5% dan pada penderita dengan jenis kelamin perempuan sebesar 68,75%. Hasil penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Harjanto (2016) yang dimana pasien diabetes melitus paling banyak didominasi oleh perempuan 23 dengan persentase 71,88% dan untuk perawatan di rumah sakit paling banyak lebih dari 7 hari

Pada pasien DM tipe 2 di RS. Robert Wolter Mongisidi Kota Manado lebih banyak menggunakan Jaminan Kesehatan berupa Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS). Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diketahui lama perawatan pasien diabetes melitus tipe 2 diruang rawat inap selama 7-14 hari sebanyak 14 pasien (64%) dan 1-6 hari sebanyak 8 pasien (36%), dan 14 pasien menjalani rawat inap selama 7-14 hari (71%). Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa 22 pasien diabetes melitus tipe 2 yang telah dilakukan proses pengambilan data berdasarkan lama perawatan, pasien yang paling banyak adalah pasien dengan perawatan selama 7-14 hari. Semakin lama pasien di rawat maka biaya yang dikeluarkan juga semakin tinggi. Peserta yang ingin kelas rawat inap lebih tinggi dari haknya harus membayar selisih untuk setiap episode rawat inap..

Pada upaya penatalaksanaan terapi untuk mengendalikan kadar glukosa darah penderita diabetes melitus tipe 2, maka perlu dilakukan langkah berupa penatalaksanaan terapi obat, baik dalam bentuk terapi obat hipoglikemik oral, terapi insulin, atau kombinasi keduanya (Depkes RI, 2005). Penatalaksanaan terapi untuk mengendalikan kadar glukosa darah penderita DM tipe 2 di Rumah Sakit wolter Monginsidi perlu dilakukan langkah berupa penatalaksanaan terapi obat, baik dalam bentuk terapi obat hipoglikemik oral, terapi insulin, atau kombinasi keduanya (Depkes RI, 2005). Data pengobatan hipertensi di RS Robert Wolter Mongisidi Kota Manado tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 2.

Antidiabetik oral yang paling banyak digunakan yaitu metformin (golongan biguanida) dalam bentuk tunggal sebanyak 15

kasus (68%) sedangkan glimepiride (golongan sulfonilurea) dalam bentuk tunggal sebanyak 7 kasus (32%). Antidiabetik oral digunakan untuk menurunkan kadar gula dalam darah dengan berbagai macam mekanisme. Metformin merupakan terapi lini pertama untuk diabetes melitus. Metformin dapat menurunkan kadar 1-2% HbA1c sehingga lebih banyak digunakan. Metformin diindikasikan berguna pada kelebihan berat badan atau obesitas pasien, menyebabkan penurunan berat badan (2-3 kg). Metformin juga memiliki efek positif pada beberapa komponen sindrom resistensi insulin dan dapat menurunkan trigliserida plasma dan kolesterol lipoprotein densitas rendah sekitar 8% sampai 15%, dan dengan sederhana meningkatkan kolesterol lipoprotein densitas tinggi (HDL-C) (2%). Meta-analisis telah menunjukkan bahwa metformin juga dapat menurunkan resiko kanker payudara pada pasien DM tipe 2. Sulfonilurea adalah obat oral kedua yang paling banyak diresepkan untuk pengobatan DM tipe 2. Berdasarkan rekam medik keamanan dan keefektifannya, banyak dokter merasa nyaman menggunakannya pada pasien DM tipe 2. Efek sampingnya yang sering dikenal adalah hipoglikemik. Obat pilihan untuk penderita diabetes melitus dengan berat badan kurang atau lebih serta tidak mengalami ketoasidosis yaitu golongan sulfonilurea. Sulfonilurea dapat menurunkan kadar glukosa darah disebabkan oleh perangsangan sekresi insulin oleh kelenjar pankreas, sehingga obat ini mampu meningkatkan Pada Tabel 3 dapat dilihat antidiabetik oral yang paling banyak digunakan yaitu metformin (golongan biguanida) dalam bentuk tunggal sebanyak 15 kasus (68%) sedangkan glimepiride (golongan sulfonilurea) dalam bentuk tunggal sebanyak 7 kasus (32%). Antidiabetik oral digunakan untuk menurunkan kadar gula dalam darah dengan berbagai macam mekanisme. Metformin merupakan terapi lini pertama untuk diabetes melitus. Metformin dapat menurunkan kadar 1-2% HbA1c sehingga lebih banyak digunakan. Metformin diindikasikan berguna pada kelebihan berat badan atau obesitas pasien, menyebabkan penurunan berat badan (2-3 kg). Metformin juga memiliki efek positif pada beberapa komponen sindrom resistensi insulin dan dapat menurunkan trigliserida plasma dan kolesterol lipoprotein densitas rendah sekitar

8% sampai 15%, dan dengan sederhana meningkatkan kolesterol lipoprotein densitas tinggi (HDL-C) (2%). Meta-analisis telah menunjukkan bahwa metformin juga dapat menurunkan risiko pankreas, kolon, dan kanker payudara pada pasien DM tipe 2. Sulfonilurea adalah obat oral kedua yang paling banyak diresepkan untuk pengobatan DM tipe 2. Berdasarkan rekam medik keamanan dan keefektifannya, banyak dokter merasa nyaman menggunakannya pada pasien DM tipe 2. Efek sampingnya yang sering dikenal adalah hipoglikemik. Obat pilihan untuk penderita diabetes melitus dengan berat badan kurang atau lebih serta tidak mengalami ketoasidosis yaitu golongan sulfonilurea. Sulfonilurea dapat menurunkan kadar glukosa darah disebabkan oleh perangsangan sekresi insulin oleh kelenjar pankreas, sehingga obat ini mampu meningkatkan sekresi insulin. Glimepiride dapat menurunkan kadar HbA1c seperti metformin dengan aman, namun terdapat efek peningkatan berat badan yang lebih besar (Curtis et al., 2017).

Menurut penelitian Romadhoni (2018) metformin sering menjadi obat pilihan pada pasien DM tipe 2 karena khasiatnya, biaya rendah, memiliki efek pleiotropik positif dan profil efek samping yang dapat diatur. Metformin secara konsisten mengurangi kadar HbA1c sebesar 1,5% sampai 2,0% (0,015-0,02; 16-22 mmol / mol Hb) dan kadar GDS 60 sampai 80 mg /dL (3,3-4,4 mmol / L) dan dapat mengurangi tingkat GDS saat terjadisangat tinggi (lebih dari 300 mg / dL, lebih dari 16,7 mmol / L).an sekresi insulin. Glimepiride dapat menurunkan kadar HbA1c seperti metformin dengan aman, namun terdapat efek peningkatan berat badan yang lebih besar (Curtis et al., 2017).

Menurut penelitian Romadhoni (2018) metformin sering menjadi obat pilihan pada pasien DM tipe 2 karena khasiatnya, biaya rendah, memiliki efek pleiotropik positif dan profil efek samping yang dapat diatur. Metformin secara konsisten mengurangi kadar HbA1c sebesar 1,5% sampai 2,0% (0,015-0,02; 16-22 mmol / mol Hb) dan kadar GDS 60 sampai 80 mg /dL (3,3-4,4 mmol / L) dan dapat mengurangi tingkat GDS saat terjadisangat tinggi (lebih dari 300 mg / dL, lebih dari 16,7 mmol / L).

Berikut ini perhitungan biaya medik langsung pada pasien diabetes melitus tipe 2 yang menjalani rawat inap RS Robert Wolter

Mongisidi Kota Manado tahun 2021 yang menggunakan kombinasi glimepiride dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil penelitian yang ada pada Tabel 4 dan Tabel 4 menunjukkan total biaya medik langsung terendah terdapat pada penggunaan dengan terapi obat metformin, biaya yang dikeluarkan sebesar Rp. 4.227.493. Sedangkan pemberian terapi glimepiride menjadi total biaya medik langsung tertinggi dengan biaya sebesar Rp. 5.234.019, hal ini disebabkan karena biaya ruang rawat inap selama 14 hari. Menurut penelitian yang dilakukan Priharsi (2015) menunjukkan biaya total rata-rata terapi diabetes melitus tipe 2 rawat jalan peserta BPJS di RS Dr. Moewardi tahun 2014 yang paling besar adalah terapi dengan golongan sulfonilurea yaitu sebesar Rp 225.008 ± 64.305,93.

Penggunaan antidiabetik oral tunggal pada pasien rawat jalan di RS. Robert Wolter Mongisidi Kota Manado ada 2 obat yang digunakan yaitu glimepiride dan metformin. Metformin mendapatkan efektivitas mencapai 86%, sedangkan penggunaan glimepiride mencapai 71%. Pada hasil analisis efektivitas ini penggunaan obat glimepiride yang menghasilkan efektivitas 71% bukan berarti penggunaan obat glimepiride tidak memberikan efek ataupun tidak menunjukkan penurunan kadar gula darah sewaktu tetapi karena jumlah pasien yang menggunakan obat glimepiride hanya 7 pasien dan hanya 5 pasien yang mencapai target terapi maka efektivitas pada penggunaan glimepiride 71% dan tidak dapat diasumsikan bahwa pengobatan tersebut gagal. Menurut Inzucchi (2002) dalam hal efek antihiperqlikemik, tidak ada alasan kuat untuk memilih salah satu kategori utama agen antidiabetes (sulfonilurea, biguanid, dan penghambat alfa-glukosidase). Namun, kinerja metformin pada pasien obesitas DM tipe 2 menjadikannya pilihan paling menarik karena dapat menekan nafsu makan dan tidak

meningkatkan berat badan. Pilihan obat harus didasarkan pada berbagai faktor klinis dan karakteristik pasien individual, termasuk efek samping, tingkat hiperglikemia, dan biaya obat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Priharsi (2015) hasil penelitian menunjukkan antidiabetik oral yang mempunyai efektivitas terapi tertinggi yaitu golongan Biguanid dengan presentase sebesar 58,33% dan efektivitas terendah adalah golongan Sulfonilurea dengan presentase sebesar 14,81%.

Perhitungan *ACER* penggunaan antidiabetik pada pasien diabetes melitus tipe 2 yang menjalani rawat inap di RS Robert Wolter Mongisidi Kota Manado periode Januari – Desember tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6 hasil perhitungan *direct medical cost* per pasien yang dibagi dengan efektivitas terapi penggunaan obat antidiabetik sehingga didapatkan nilai *ACER* yang paling tinggi yaitu pada terapi penggunaan obat glimepiride dengan hasil Rp. 73.718 dan yang paling rendah adalah terapi penggunaan obat metformin yaitu Rp. 49.156, Semakin kecil nilai *ACER* maka obat tersebut *cost-effective*, sehingga dapat disimpulkan bahwa obat metformin adalah obat yang *cost-effective* untuk terapi antidiabetik pada pasien di RS Robert Wolter Mongisidi Kota Manado. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Aldilla (2008) menunjukkan biaya terapi tiap bulan untuk pengobatan DM tipe 2 rawat inap di RSUD Sleman Yogyakarta untuk terapi tunggal biguanid sebesar Rp.56.359,42 ± 31.449,48 sedangkan terapi tunggal sulfonilurea sebesar Rp.54.080,68 ± 32.768,75. Efektivitas paling besar terlihat pada pola pengobatan terapi tunggal biguanid yaitu 97,30 %. Pengobatan yang *cost-effective* adalah terapi tunggal biguanid dengan nilai *ACER* sebesar Rp.579,23 serta memberikan manfaat sebesar Rp.261,02.

Tabel 3. Data pasien diabetes melitus tipe 2 menggunakan terapi metformin

No	Nama	Komponen Biaya (Rp)				Total Biaya (Rp.)
		Lama Rawat Inap (hari)	Biaya Visite Dokter (Rp.)	Biaya Rawat Inap (Rp.)	Harga Obat Metformin (Rp.)	
1	JM	7	1.225.000	2.646.000	13.104	3.884.104
2	FA	7	1.225.000	2.646.000	13.104	3.884.104

3	RA	5	875.000	1.888.000	9.360	2.772.360
4	JR	11	1.925.000	4.153.000	20.592	6.098.592
5	TT	7	1.225.000	2.646.000	13.104	3.884.104
6	SP	12	2.100.000	4.530.000	22.464	6.665.464
7	LI	9	1.575.000	3.310.000	16.848	4.901.848
8	YO	8	1.400.000	3.150.000	14.976	4.564.976
9	NK	6	1.050.000	2.265.000	11.232	3.326.232
10	CK	5	875.000	1.888.000	9.360	2.772.360
11	LT	6	1.050.000	2.265.000	11.232	3.326.232
12	IS	4	700.000	1.510.000	7.488	2.217.488
13	NM	8	1.400.000	3.150.000	14.976	4.564.976
14	WS	7	1.225.000	2.646.000	13.104	3.884.104
15	DA	12	2.100.000	4.530.000	22.464	6.665.464
Total direct medical cost						Rp 63.412.408
Direct medical cost per pasien						Rp 4.227.493

Tabel 4. Data pasien diabetes melitus tipe 2 menggunakan terapi glimepiride

No	Nama	Komponen Biaya (Rp)				Total Biaya (Rp.)
		Lama Rawat Inap (hari)	Biaya Visite Dokter (Rp.)	Biaya Rawat Inap (Rp.)	Harga Obat Glimepiride (Rp.)	
1	ML	6	1.050.000	2.265.000	3.558	3.318.558
2	SP	8	1.400.000	3.150.000	4.744	4.554.744
3	HB	14	2.450.000	5.285.000	8.302	7.743.302
4	RA	14	2.450.000	5.285.000	8.302	7.743.302
5	AW	7	1.225.000	2.646.000	4.151	3.875.151
6	HM	5	875.000	1.888.000	2.965	2.765.965
7	FA	12	2.100.000	4.530.000	7.116	6.637.116
Total direct medical cost						Rp 36.638.138
Direct medical cost per pasien						Rp 5.234.019

Tabel 5. Persentase efektivitas terapi antidiabetik pada pasien diabetes melitus tipe 2 rawat inap

Obat antidiabetik	Jumlah Pasien	Jumlah Pasien Yang Mencapai Target Gula Darah	Efektivitas (%)
Metformin	15	13	86%
Glimepiride	7	5	71%

Tabel 6. Perhitungan ACER penggunaan obat antidiabetik pada pasien Diabetes Melitus tipe 2

Obat antidiabetic	Direct medical cost (C) (Rp)	(Efektivitas) (E) (%)	ACER (C/E) (Hari)
Metformin	4.227.493	86%	49.156
Glimepiride	5.234.019	71%	73.718

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terapi yang lebih cost-effective antara metformin dan glimepiride pada pengobatan diabetes melitus tipe 2 di RS Robert Wolter Mongisidi Kota Manado yaitu terapi obat metformin dengan nilai ACER sebesar Rp. 49.156.

SARAN

Penelitian analisis efektivitas biaya perlu dilakukan lebih spesifik lagi dengan mengelompokkan masing-masing jenis obat, ruang perawatan, dan jenis penyakit agar dapat mengetahui efektivitas biaya yang spesifik pada jenis obat, ruang perawatan dan

jenis penyakit tertentu. Perlu di lakukan penelitian lebih lanjut mengenai dosis obat yang di berikan dan standardisasi harga berdasarkan harga yang di berikan pemerintah atau harga nasional agar dapat lebih menyempurnakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aldilla, D. 2008. Analisis Efektivitas-Biaya Penggunaan Terapi Tunggal Biguanid Dan Sulfonilurea Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Rawat Jalan Di RSUD Sleman Yogyakarta Tahun 2007-2008 [skripsi]. Fakultas Farmasi, Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

- American Diabetes Association. 2018. Standards of Medical Care in Diabetes. American: ADA.
- American Diabetes Association. 2011. Standards of Medical Care in Diabetes 2011. *Diabetes Care*. 34(1): 511-561.
- Curtis L, T., Repas, T. and Alvares C., 2017, Pharmacotherapy a Pathophysiology Approach 10th 13 edition. *Journal of Chemical Information and Modeling*. McGraw-Hill Companies. New York.
- Departemen Kesehatan RI. 2005. Pharmaceutical care untuk penyakit Diabetes Melitus. Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Harjanto, Achmad. 2016. Analisis Efektivitas Biaya Antidiabetik Oral pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Rawat Inap Peserta BPJS di RSUD Sukoharjo. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jawa Tengah.
- Inzucchi, S.E. 2002. Oral Antihyperglycemic Therapy for Type 2 Diabetes: Scientific Review. *JAMA*. 287: 360-372
- Irawan D. 2010. Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Daerah Urban Indonesia. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. Situasi dan Analisis Diabetes, Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. Pedoman Penerapan Kajian Farmakoekonomi Direktorat Jendral Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan Jakarta. Jakarta.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. 2015. Konsensus dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia. Jakarta.
- Priharsari, A., 2015. Analisis Efektivitas Biaya Antidibetik Oral pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Rawat inap Peserta BPJS di Rumah Sakit Umum Daerah DR. Moewardi Tahun 201. [Skripsi]. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Romadhoni, Amalia. 2018. Analisis Efektivitas Biaya Penggunaan Antara Metformin Dan Glimpiride Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Rawat Jalan Di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Delanggu 2016. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jawa Tengah
- Suherman. S. K. 2007. Insulin dan Antidiabetes Oral. Dalam Buku Farmakologi B dan Terapi. Edisi V. FK UI, Jakarta. Andayani, Tri M *et al.*. 2004. *Analisis Cost Minimization Penggunaan Injeksi Antibiotik Sulbenisilin Dibandingkan Amoksisilin Dan Kalium Klavulanat Pada Seksio Sesarea*. Faculty Of Pharmacy. Yogyakarta.
- Triplitt, C. L., Reasner, C. A. & Isley, W. L. 2008. *Endocrinologic Disorders: Diabetes Melitus*, Editor: Dipiro, T. J., Talbert, R. L., Yee, G. C., Matzke, G. R., Wells, B. G. & Posey, L. M., Pharmacotherapy Approach. 7th edition. McGraw-Hill. New York
- Wahyuni, N K.E., Larasanthi, L.P.F., dan Udayani, N.N.W. 2013. Analisis Efektivitas Biaya Penggunaan Terapi Kombinasi Insulin dan OHO Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Rawat Jalan DI RSUD WANGAYA. Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana, Bali.

IDENTIFY OBSTACLES TO THE IMPLEMENTATION OF HOME PHARMACY CARE IN PHARMACIES AT MANADO CITY

IDENTIFIKASI HAMBATAN PENERAPAN HOME PHARMACY CARE DI APOTEK-APOTEK KOTA MANADO

Adelien Zefanya Mawikere^{1)*}, Weny Indayany Wiyono²⁾, Irma Antasionasti³⁾

Program Studi Farmasi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sam Ratulangi Manado

*zevanya.adeline@gmail.com

ABSTRACT

Research has been conducted to find out and identify obstacles to the application of Home Pharmacy Care service activities in pharmacies in Manado City. Home Pharmacy Care is a pharmaceutical service carried out by pharmacists by visiting the homes of patients who are receiving treatment, especially for elderly patients or patients who use drugs for a long period of time such as the use of cardiovascular drugs, diabetes, TB, asthma and drugs for other chronic diseases with the aim of monitoring the therapy process provided and increasing the success of therapy. This research is qualitative descriptive research using in-depth interviews with data analysis conducted using thematic analysis. . The results showed that Home Pharmacy Care service activities have not been running in pharmacies in Manado City because of several obstacles both internally and externally start from the amount of human resources that are lacking, to the mechanism of implementation.

Keywords: *Obstacles, Application, Home Pharmacy Care*

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui dan mengidentifikasi hambatan penerapan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* di apotek-apotek yang ada di Kota Manado. *Home Pharmacy Care* merupakan pelayanan kefarmasian yang dilakukan oleh Apoteker dengan cara mengunjungi rumah pasien yang sedang menerima pengobatan khususnya bagi pasien yang lanjut usia ataupun pasien yang menggunakan obat dalam jangka waktu yang lama seperti penggunaan obat-obat kardiovaskuler, diabetes, TB, asma dan obat-obat untuk penyakit kronis lainnya dengan tujuan untuk memantau proses terapi yang diberikan dan meningkatkan keberhasilan terapi. Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat deskriptif kualitatif menggunakan wawancara mendalam dengan analisis data yang dilakukan menggunakan analisis tematik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* belum berjalan di apotek-apotek yang ada di Kota Manado karena beberapa hambatan baik internal maupun eksternal mulai dari jumlah sumber daya yang kurang, hingga mekanisme pelaksanaannya.

Kata kunci: *Hambatan, Penerapan, Home Pharmacy Care*

PENDAHULUAN

Pelayanan kesehatan adalah setiap upaya yang dilakukan oleh suatu sarana pelayanan kesehatan untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan, mencegah dan menyembuhkan penyakit serta memulihkan kesehatan perorangan, keluarga, kelompok dan atau masyarakat. Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 51 tahun 2009 tentang pekerjaan kefarmasian, Pelayanan Kefarmasian adalah suatu pelayanan langsung dan bertanggung jawab kepada pasien yang berkaitan dengan sediaan farmasi dengan maksud mencapai hasil yang pasti untuk meningkatkan mutu kehidupan pasien. Untuk mencapai hasil yang pasti tersebut maka ditetapkanlah standar dalam melaksanakan pelayanan kefarmasian yang bertujuan untuk menjadi pedoman bagi apoteker dalam menjalankan tugasnya dan melindungi masyarakat dari pelayanan kefarmasian yang tidak profesional. Pelayanan kefarmasian kini semakin berkembang dengan adanya pergeseran orientasi dari yang berorientasi pada pelayanan obat (*drug oriented*) menjadi berorientasi pada pelayanan pasien (*patient oriented*). Pergeseran orientasi ini memiliki tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup pasien. Apoteker yang ada di sarana pelayanan kesehatan mempunyai tanggung jawab untuk memberikan informasi yang tepat dan lengkap tentang terapi obat pasien dan juga memantau pengobatan pasien. Salah satu bentuk pelaksanaan *Pharmaceutical Care* adalah dengan melakukan *Home Pharmacy Care*. Pelayanan *Home Pharmacy Care* merupakan suatu pelayanan kesehatan yang dilakukan oleh apoteker kepada para pasien untuk dapat meningkatkan keberhasilan terapi dan kepatuhan pasien dalam mengkonsumsi obat-obatan. *Pharmaceutical Care* adalah pelayanan kefarmasian yang berorientasi kepada pasien. Pelayanan kefarmasian yang bersifat kunjungan ke rumah (*Home Care*) oleh Apoteker dapat mengedukasi dan memberikan pemahaman lebih mendalam kepada pasien mengenai pengobatan yang diterima dan juga dapat memastikan bahwa pasien yang telah berada di rumah menggunakan obat dengan benar, sehingga dapat meningkatkan kepatuhan pasien terhadap pelaksanaan terapi yang diberikan. Pelayanan *Home Care* yang diberikan meliputi pemberian konseling yang bermanfaat untuk meningkatkan kepatuhan pasien dalam

penggunaan obat dan menekan angka kematian serta kerugian akibat penyakit yang diderita oleh pasien (Schnipper, 2006). Kondisi pengetahuan pasien, kondisi penyakit pasien, dan dukungan keluarga dapat mempengaruhi perilaku kepatuhan pasien dan akan berpengaruh pada luaran klinik pasien (Morisky dan DiMatteo, 2011). Penelitian menunjukkan bahwa edukasi yang dilakukan oleh tenaga kesehatan dapat berdampak pada perilaku pasien. (Norris et al., 2002).

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah yang menjadi hambatan penerapan kegiatan *Home Pharmacy Care* di apotek-apotek yang ada di Kota Manado.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di apotek – apotek yang ada di Kota Manado dan waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan November 2019 – Januari 2020

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kualitatif menggunakan wawancara mendalam dengan pengambilan data secara prospektif. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penerapan pelayanan *Home Pharmacy Care* di Apotek – Apotek yang ada di kota Manado pada bulan November 2019 – Januari 2020

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini yaitu Apoteker Penanggung Jawab Apotek dan Pasien yang ada di kota Manado. Sampel yang dijadikan subyek dalam penelitian ini yaitu Apoteker Penanggung Jawab Apotek dan Pasien yang menebus resep di Apotek tersebut.

Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan wawancara mendalam dimana sebuah surat resmi diperlihatkan kepada Apoteker Penanggungjawab Apotek dan Pasien yang menebus resep di Apotek tersebut untuk meminta partisipasinya di dalam wawancara tersebut. Wawancara dilakukan di 20 Apotek yang ada di kota Manado pada bulan November 2019 – Januari 2020.

Sebelum wawancara, peserta diberi penjelasan tentang tujuan dan harapan dari penelitian ini.

Selanjutnya mereka menyelesaikan formulir persetujuan tertulis individual. Wawancara direkam berdasarkan izin dari peserta dan panduan wawancara yang digunakan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Samsiah et al, (2016). Setiap wawancara yang dilakukan memakan waktu sekitar 30 - 45 menit untuk Apoteker Penanggungjawab Apotek dan 20-30 menit untuk pasien. Setiap peserta diberi nama samaran untuk tujuan kerahasiaan.

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara *thematic analysis* dengan wawancara mendalam mengenai identifikasi hambatan penerapan *Home Pharmacy Care* di Apotek – Apotek yang ada di Kota Manado.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Penelitian terkait identifikasi hambatan penerapan *Home Pharmacy Care* di Apotek – Apotek yang ada di Kota Manado dilakukan terhadap 20 Apoteker Penanggungjawab Apotek dan 40 Pasien dengan penyakit kronis yang menebus resep di apotek tersebut dengan metode pengambilan data secara *purposive sampling*, maka diperoleh data yang bervariasi dari masing-masing pasien. Hasil penelitian yang didapat dilakukan validasi bersama pakar.

Karakteristik Apoteker Penanggungjawab Apotek dan Pasien Yang Menebus Resep di Apotek

Tabel1.Karakteristik Apoteker Penanggung jawab apotek

Karakteristik Apoteker Penanggungjawab Apotek	Total	
	N	(%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	8	40
Perempuan	12	60
Usia (Tahun)*		
17-25 Tahun	0	0
26-35 Tahun	11	55
36-45 Tahun	8	40
46-55 Tahun	1	5
56-65 Tahun	0	0
> 65 Tahun	0	0

Tabel 2. Distribusi Karakteristik Pasien yang menebus resep di Apotek

Karakteristik Pasien	Total	
	N	(%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	14	35
Perempuan	26	65
Usia (Tahun)*		
17-25 Tahun	0	0
26-35 Tahun	1	2,5
36-45 Tahun	3	7,5
46-55 Tahun	9	22,5
56-65 Tahun	14	35
> 65 Tahun	13	32,5

Pengetahuan Apoteker Penanggungjawab Apotek Mengenai *Home Pharmacy Care*

Dari hasil penelitian yang didapat di lapangan, seluruh tenaga kesehatan dalam hal ini Apoteker Penanggungjawab apotek mengatakan bahwa mereka mengetahui yang dimaksud dengan *Home Pharmacy Care*, akan tetapi saat dimintakan untuk menjelaskan mereka menyampaikan dengan persepsi dan bahasa mereka masing-masing sesuai dengan pemahaman masing-masing. Pernyataan yang menunjukkan hal tersebut antara lain:

“Kunjungan Apoteker ke rumah pasien untuk memantau terapi” (Apoteker, Wawancara 2)

“Pelayanan pemantauan penggunaan obat/terapi dengan mengunjungi rumah pasien” (Apoteker, Wawancara 9)

“Pelayanan kunjungan untuk mengevaluasi pengobatan yang dilakukan oleh apoteker di apotek tempat pasien menebus resep” (Apoteker, Wawancara 12)

Penerapan *Home Pharmacy Care* di apotek-apotek yang ada di kota Manado

Dari hasil penelitian yang didapat, semua Apoteker Penanggungjawab apotek mengatakan bahwa pelayanan *Home Pharmacy Care* belum berjalan. Di apotek mereka. Pernyataan yang menyatakan hal tersebut antara lain :

“Belum” (Apoteker, Wawancara 1)

“Belum” (Apoteker, Wawancara 8)

“Belum berjalan di apotek kami” (Apoteker, Wawancara 19)

Hambatan Penerapan *Home Pharmacy Care* di apotek-apotek Kota Manado

Dari hasil penelitian yang didapat, semua Apoteker Penanggungjawab apotek mengatakan bahwa pelayanan *Home Pharmacy Care* belum berjalan. Hal itu disebabkan oleh adanya hambatan-hambatan tertentu. Sebagian mengatakan pelayanan *Home Pharmacy Care* belum berjalan dikarenakan beberapa hambatan internal. Hambatan yang paling banyak ditemui adalah jumlah sumber daya manusia atau SDM yang ada di apotek yang belum cukup untuk menjalankan pelayanan *Home Pharmacy Care*. Jumlah SDM yang dimiliki oleh Apotek sebagian besar agak kurang berimbang dengan banyaknya pasien yang menebus resep di Apotek tersebut. Pernyataan yang menyatakan hal tersebut antara lain :

”Hambatan mungkin jumlah resep yang masuk dan jumlah SDM belum seimbang. Juga kalau mau *Home Pharmacy Care* berarti harus sedia driver dan belum memikirkan mekanisme pelaksanaannya” (Apoteker, Wawancara 9)

”Kalau soal hambatan mungkin jumlah tenaga yang bekerja” (Apoteker, Wawancara 13)

“Bisa dibilang hambatan pertama itu dari segi sumber daya manusia/tenaga kerja yang belum mencukupi kalau mau laksanakan *Home Pharmacy Care* dan juga jumlah resep yang masuk cukup banyak setiap harinya” (Apoteker, Wawancara 17)

Yang menjadi hambatan berikutnya adalah belum memikirkan teknis pelayanannya. Pihak apotek masih belum memikirkan bagaimana pengaturan pelaksanaan *Home Pharmacy Care* sehingga belum dilaksanakan. Pernyataan yang menyatakan hal tersebut antara lain :

”Kalo untuk hambatan mungkin karena belum memikirkan teknis pelaksanaannya dan juga

keterbatasan SDM” (Apoteker, Wawancara 10)

“Soal hambatan mungkin ya tenaga kerja, mekanisme pelaksanaannya juga dan mungkin belum tentu ya pasien mau karena pasti ada biaya layanan” (Apoteker, Wawancara 14)

“Hambatan pertama adalah SDM, karena SDM kami tergolong sangat pas-pasan. Juga pengaturan teknis pelaksanaannya yang belum kami siapkan jadi belum bisa berjalan” (Apoteker, Wawancara 16)

Selain jumlah SDM, banyaknya resep dan teknis pelaksanaan beberapa Apoteker juga menyebutkan hambatan lain yaitu pihak Apotek belum merencanakan/memutuskan untuk melaksanakan pelayanan *Home Pharmacy Care* sehingga pelayanan tersebut belum berjalan. Pernyataan yang menyatakan hal tersebut antara lain :

“Tenaga atau SDM dan memang belum berencana untuk melakukan” (Apoteker, Wawancara 6)

“Kalau hambatan belum bisa dipastikan karena belum direncanakan, tapi mungkin tenaga/pekerja dan juga pengaturan waktu untuk kunjungan serta banyaknya pasien” (Apoteker, Wawancara 7)

“Untuk hambatan pelaksanaan mungkin kami dari pihak apotek belum memutuskan untuk melakukan kegiatan itu jadi kami belum mengatur teknis dan mengusahakannya” (Apoteker, Wawancara 15)

Rencana Penerapan Kegiatan *Home Pharmacy Care* oleh apotek-apotek di Kota Manado

Menurut para Apoteker Penanggungjawab apotek di apotek – apotek yang ada di Kota Manado yang sudah diwawancarai, semuanya mengatakan bahwa belum berencana untuk melakukan pelayanan *Home Pharmacy Care*. Pernyataan yang menyatakan hal tersebut antara lain :

“Sepertinya belum akan dilaksanakan dalam waktu dekat ini” (Apoteker, Wawancara 1)

“*Kayaknya belum akan dilaksanakan*”
(Apoteker, Wawancara 8)

”*Tidak berencana untuk melaksanakannya dalam waktu dekat ini, karena mungkin bisa dikatakan belum siap untuk melaksanakannya*”
(Apoteker. Wawancara 17)

Kerelaan Apoteker untuk dibayar dalam melaksanakan pelayanan *Home Pharmacy Care* kepada pasien yang menebus obat di apotek -apotek yang ada di Kota Manado

Dalam melakukan pelayanan *Home Pharmacy Care* tentunya akan ada biaya tambahan yang dibutuhkan. Oleh karena itu pasti pihak Apotek akan menetapkan tarif kepada pasien yang menerima pelayanan *Home Pharmacy Care*. Berdasarkan hasil wawancara kepada Apoteker Penanggungjawab yang akan melakukan pelayanan *Home Pharmacy Care* mereka menyebutkan nominal berkisar dari 50.000 sampai dengan 200.000. Pernyataan yang menyatakan hal tersebut antara lain :

“*Kalo untuk kerelaan dibayar tentu harus dihitung, mungkin sekitar 100.000-150.000 per pasien dalam sekali kunjungan*”
(Apoteker, Wawancara 1)

“*Mungkin 100.000 atau 50.000 agar masih bisa dijangkau*” (Apoteker, Wawancara 10)

”*Soal keelaan untuk dibayar sih yang harus dipertimbangkan dahulu karena kan pelayanan ini untuk pasien bukan semata-mata untuk mendapatkan uang jadi harus dengan nominal yang masih bisa dijangkau, mungkin dalam range 50.000-100.000 bisa lebih tapi tidak sampai 200.000 agar bisa dijangkau oleh pasien*” (Apoteker, Wawancara 17)

Pengetahuan Pasien yang menebus Resep di apotek mengenai *Home Pharmacy Care*

Berdasarkan hasil penelitian, semua pasien yang menebus resep di apotek tidak mengetahui tentang *Home Pharmacy Care*. Dan bahkan mereka tidak pernah mendengar tentang pelayanan *Home Pharmacy Care*. Hal ini menunjukkan bahwa pelayanan *Home Pharmacy Care* masih asing bagi para pasien.

Pernyataan yang menunjukkan hal tersebut antara lain :

“*Tidak tau*” (Pasien, Wawancara 1)

“*Belum pernah mendengar*” (Pasien, Wawancara 4)

“*Saya kurang tau, belum pernah dengar juga*”
(Pasien, Wawancara 37)

Keinginan Pasien Untuk Menerima Pelayanan *Home Pharmacy Care*

Setelah diberikan penjelasan kepada pasien tentang apa itu pelayanan *Home Pharmacy Care*. Maka sebagian besar dari pasien yang diwawancarai bersedia atau ingin menerima pelayanan *Home Pharmacy Care* tersebut walaupun mungkin ada sebagian kecil yang merasa tidak mau atau tidak perlu untuk menerimanya. Dari 40 orang pasien yang diwawancarai sebanyak 38 orang bersedia untuk menerimanya dan merasa bahwa itu adalah hal yang baik. Pernyataan yang menyatakan hal tersebut antara lain :

“*Ya, saya ingin*” (Pasien, Wawancara 4)

“*Pelayanan yang baik sekali, pasti semua pasien termasuk saya mau menerimanya*”
(Pasien, Wawancara 16)

“*Kalau memang sudah terlaksana pasti mau*”
(Pasien, Wawancara 35)

Kerelaan untuk membayar biaya pelayanan *Home Pharmacy Care* oleh pasien yang menebus obat di apotek -apotek yang ada di Kota Manado

Untuk melaksanakan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* tentunya akan ada biaya tambahan yang diberikan oleh pihak Apotek kepada Pasien yang menerima pelayanan *Home Pharmacy Care*. Berdasarkan hasil wawancara kepada pasien yang bersedia menerima pelayanan *Home Pharmacy Care* mereka menyebutkan nominal berkisar dari 50.000 sampai dengan 200.000. Pernyataan yang menyatakan hal tersebut antara lain :

“*Mungkin sekitar 100.000*” (Pasien, Wawancara 6)

“Sesuai yang ditetapkan sekitar 50.000 atau 75.000 mungkin masih bisa” (Pasien, Wawancara 15)

”Mulai dari 100.000 sampai 200.000” (Pasien, Wawancara 27)

PEMBAHASAN

Karakteristik Apoteker Penanggungjawab apotek dan Pasien yang menebus resep di apotek tersebut.

Karakteristik Apoteker Penanggungjawab Apotek berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa jumlah peserta laki-laki yang diwawancarai sebanyak 8 orang atau 40% dari total keseluruhan peserta wawancara dan perempuan sebanyak 12 orang atau 60% dari keseluruhan peserta yang diwawancarai. Hal ini menunjukkan bahwa dari hasil penelitian peserta perempuan jumlahnya lebih banyak daripada laki-laki dengan selisih 20%. Kemudian untuk karakteristik dari segi usia dikelompokkan berdasarkan Departemen Kesehatan RI (2009). Hasil penelitian terkait karakteristik usia menunjukkan bahwa Apoteker Penanggungjawab Apotek yang diwawancarai pada kelompok usia 26-35 Tahun atau kategori dewasa awal sebanyak 11 orang atau setara dengan 55% dari jumlah keseluruhan. Kemudian pada usia 36-45 Tahun atau kategori dewasa akhir ada sebanyak 8 orang atau setara dengan 40% dari keseluruhan total peserta wawancara. Dan ada 1 orang dari kelompok usia 46-55 Tahun atau kategori lansia awal.

Sedangkan untuk karakteristik Pasien laki-laki yang menebus resep di Apotek tersebut yang bersedia untuk diwawancarai adalah sebanyak 14 orang atau 35% dari jumlah keseluruhan dan untuk peserta perempuan sebanyak 26 orang atau setara dengan 65% dari jumlah keseluruhan. Lalu dari segi usia, pasien dalam kategori dewasa awal dengan rentang usia 26-35 Tahun sebanyak 1 orang atau 2,5% dari total keseluruhan. Kemudian untuk kategori dewasa akhir yaitu dalam rentang usia 35-45 Tahun sebanyak 3 orang atau 7,5% dan untuk usia 46-55 tahun atau kategori lansia awal sebanyak 9 orang atau 22,5%. Dan untuk kategori dengan peserta terbanyak yaitu 56-65 Tahun atau kategori lansia akhir ada sebanyak 14 orang atau 35%. Dan untuk masa manula atau >65 tahun sebanyak 13 orang atau 32,5%.

Daya tangkap dan pola pikir seseorang terhadap suatu objek akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia sehingga pengetahuan yang diperolehnya akan semakin membaik (Notoatmodjo, 2012). Bertambahnya informasi tentang suatu objek menjadi salah satu hal yang dapat membentuk sikap seseorang (Azwar, 2011).

Pengetahuan Apoteker Penanggungjawab apotek mengenai *Home Pharmacy Care*

Dari hasil penelitian sangat jelas menunjukkan bahwa seluruh tenaga kesehatan yang diwawancarai dalam hal ini adalah Apoteker Penanggungjawab Apotek mengetahui tentang *Home Pharmacy Care*. Walaupun ketika mereka menjelaskan kata-katanya tidak sama persis semuanya karena mereka menjelaskan apa yang mereka ketahui tentang kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* sesuai dengan persepsi dan bahasa mereka masing-masing. Tetapi dari hasil wawancara bisa dikatakan bahwa seluruh Apoteker Penanggungjawab apotek bisa menjelaskan tentang apa itu *Home Pharmacy Care* yang merupakan suatu pelayanan yang dilakukan oleh Apoteker kepada pasien dengan kunjungan ke rumah pasien khususnya untuk pasien yang masuk dalam kelompok usia lanjut ataupun yang menggunakan obat-obat tertentu dalam jangka waktu yang lama agar dapat memberikan pemahaman yang benar tentang pengobatan dan memastikan bahwa pasien menggunakan obat dengan benar (Depkes RI, 2008). Dengan begitu bisa dikatakan bahwa seluruh Apoteker Penanggungjawab apotek memiliki pengetahuan dan memahami tentang pelayanan *Home Pharmacy Care* sehingga nantinya bisa melaksanakan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* dengan baik dan bisa mencapai tujuan dari pelaksanaan *Home Pharmacy Care*. Karena, jika Apoteker Penanggungjawab Apotek tidak memiliki pengetahuan yang benar tentang apa dan bagaimana pelayanan *Home Pharmacy Care* pastinya akan sulit dan kecil kemungkinan untuk bisa mencapai tujuan dilaksanakannya kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care*. Karena *Home Pharmacy Care* adalah salah satu bentuk praktek kefarmasian yang memiliki paradigma *Patient Oriented* oleh sebab itu maka Apoteker dituntut untuk memiliki pengetahuan dan keterampilan yang baik agar mampu berkomunikasi dan

memberikan informasi yang tepat tentang terapi obat kepada Pasien. Disamping itu, seorang Apoteker juga berkewajiban untuk menjamin bahwa pasien mengerti dan memahami cara penggunaan obat serta patuh terhadap pengobatan yang diberikan.

Penerapan *Home Pharmacy Care* di apotek-apotek yang ada di Kota Manado

Berdasarkan hasil penelitian semua Apoteker Penanggungjawab apotek yang diwawancarai mengatakan bahwa kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* belum berjalan atau belum dilaksanakan di apotek tempat mereka bekerja. Belum berjalannya pelayanan *Home Pharmacy Care* bukan disebabkan karena Apoteker Penanggungjawab apotek tidak mengetahui tentang pelayanan *Home Pharmacy Care* karena seperti yang telah dijelaskan di poin sebelumnya bahwa semua Apoteker yang diwawancarai mengetahui apa dan bagaimana *Home Pharmacy Care* itu dan bisa menjelaskannya dengan baik. Artinya, para Apoteker Penanggungjawab apotek memiliki pengetahuan tetapi adanya hal-hal lain yang menjadi faktor-faktor hambatan sehingga membuat pelayanan tersebut belum dijalankan. Jadi dengan kata lain, ada faktor-faktor lain yang menyebabkan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* belum berjalan atau belum dilaksanakan di apotek-apotek yang ada di kota Manado. Faktor-faktor yang menjadi hambatan penerapan ini bisa saja berasal dari dalam lingkungan apotek atau disebut faktor internal maupun bisa juga dengan faktor eksternal atau faktor yang berasal dari luar lingkungan apotek.

Hambatan Penerapan *Home Pharmacy Care* di apotek-apotek yang ada di Kota Manado

Seperti yang dijelaskan di poin sebelumnya bahwa semua Apoteker Penanggungjawab apotek mengatakan kalau kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* belum berjalan di apotek. Untuk itu sangat penting untuk mengetahui apakah faktor-faktor yang menjadi hambatan sehingga penerapan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* belum bisa dijalankan. Berdasarkan dari hasil penelitian beberapa faktor yang menjadi hambatan sehingga kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* belum dilaksanakan. Hambatan pertama merupakan faktor internal yaitu jumlah sumber daya manusia atau biasa

disingkat SDM yang ada di apotek tersebut. Faktor internal merupakan faktor-faktor yang berasal dari dalam apotek tersebut (Hartono, 2003) Hambatan dari faktor internal ini adalah hambatan yang paling banyak ditemui dari hasil penelitian. Hambatan dari faktor internal kali ini adalah hambatan dari segi sumber daya manusia yang dimaksud adalah apotek masih memiliki jumlah sumber daya manusia yang terbatas yang jumlahnya hanya diperhitungkan untuk kegiatan pelayanan di dalam Apotek saja oleh karena keterbatasan sumber daya manusia itu maka penerapan kegiatan *Home Pharmacy Care* masih belum bisa berjalan. Hambatan ini merupakan hambatan yang paling banyak ditemui karena memang mayoritas apotek yang ada di Kota Manado hanya memiliki jumlah sumber daya manusia yang cukup untuk kegiatan pelayanan di dalam apotek. Apalagi Apotek-apotek dengan jumlah pasien yang menebus resep yang cukup banyak mungkin karena ada Praktik Dokter dan juga lokasi yang dekat dengan pemukiman sehingga membuat jumlah resep yang masuk dalam sehari jumlahnya sangat banyak. Sehingga sumber daya manusia yang tersedia hanya cukup untuk sekedar pelayanan di apotek mulai dari menerima resep, menyiapkan atau meracik obat, menerima pembayaran dan menyerahkan obat dan melakukan pemberian informasi obat. Bahkan terkadang ada beberapa apotek yang mungkin sangat padat aktivitasnya karena banyaknya resep yang masuk dan kurangnya sumber daya manusia yang tersedia. Selain itu, ketika memutuskan untuk melaksanakan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* pihak apotek harus menyiapkan Apoteker lebih dari satu karena harus siap untuk berkunjung ke rumah pasien dengan melaksanakan *Home Pharmacy Care* dan disisi lain harus ada Apoteker yang bertugas di apotek untuk melaksanakan pelayanan di apotek. Untuk itu jika jumlah pasien yang menebus resep di beberapa apotek cukup banyak sehingga membuat apoteker merasa sulit untuk melaksanakan kegiatan *Home Pharmacy Care*. Karena berdasarkan Permenkes tahun 2014 yang menyebutkan bahwa pelayanan kefarmasian *Home Pharmacy Care* merupakan suatu pelayanan yang diberikan oleh Apoteker kepada Pasien dengan cara mengunjungi rumah Pasien. Untuk itu jika jumlah Pasien yang menebus resep di apotek cukup banyak pasti sulit untuk

bisa menjangkau semua pasien yang menebus resep di apotek tersebut.

Selain keterbatasan sumber daya manusia atau SDM dan jumlah pasien yang menebus resep di apotek cukup banyak, hambatan lain yang ditemui adalah pihak apotek belum memikirkan teknis pelaksanaannya. Yang dimaksud disini adalah pihak apotek masih belum memikirkan bagaimana pengaturan sistem dan bagaimana mekanisme dalam pelaksanaan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care*. Karena ketika apotek akan melaksanakan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* pihak apotek harus menyiapkan mekanisme pelaksanaan yang baik dan efisien sehingga pelaksanaan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* dapat berjalan dengan baik dan dapat mencapai tujuan pelaksanaan *Home Pharmacy Care* dan dapat memberikan dampak yang baik bagi pasien salah satunya dengan meningkatkan kualitas hidup pasien, Menurut Suryani (2013) menyebutkan bahwa dengan melakukan kegiatan pelayanan kefarmasian *Home Pharmacy Care* pada pasien dengan penyakit kronis dapat meningkatkan kualitas hidup pasien dengan memantau secara langsung pasien saat meminum obat dan meminimalkan kesalahan dalam peminuman obat dan cara penyimpanan sehingga target terapi yang dibutuhkan oleh pasien dapat tercapai. Untuk mencapai tujuan itu pastinya pihak apotek dan Apoteker Penanggungjawab apotek harus membuat SOP atau Standar Operasional Prosedur dalam melaksanakan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* termasuk juga menyusun strategi dan membuat system atau alur pelaksanaan yang tentunya disesuaikan dengan ketentuan yang berlaku.

Selain dari segi jumlah SDM yang kurang memadai dan teknis pelaksanaan hambatan terakhir yang ditemukan adalah dari pihak apotek sendiri yang memang belum memutuskan untuk melaksanakan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care*. Mungkin karena ada banyak faktor-faktor diatas yang menjadi keterbatasan atau halangan sehingga membuat apotek memutuskan untuk belum mulai untuk melaksanakan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care*. Karena dengan adanya hambatan-hambatan diatas maka akan sulit bagi apotek untuk melaksanakan kegiatan *Home Pharmacy Care*. Pihak apotek terlebih dahulu harus menghilangkan atau menyiasati hambatan-hambatan yang ada supaya kegiatan

pelayanan *Home Pharmacy Care* dapat berjalan dengan baik dan memberikan hasil yang maksimal.

Rencana Penerapan *Home Pharmacy Care* di apotek-apotek yang ada di Kota Manado

Dari hasil penelitian yang didapat, para Apoteker Penanggungjawab apotek menyebutkan bahwa belum merencanakan untuk melaksanakan pelayanan *Home Pharmacy Care* dalam waktu dekat. Bisa dikatakan bahwa berdasarkan faktor-faktor yang menjadi hambatan penerapan *Home Pharmacy Care* yang telah dijelaskan di poin sebelumnya yang mungkin menjadi pertimbangan untuk melaksanakan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care*. Hambatan-hambatan yang ada ini membuat penerapan *Home Pharmacy Care* sukar dan belum dapat diwujudkan di apotek-apotek yang ada di Kota Manado dalam jangka waktu dekat, namun seiring berjalannya waktu pasti nantinya pelayanan *Home Pharmacy Care* bisa berjalan sehingga dapat memberikan manfaat yang baik bagi pasien seperti yang dijelaskan oleh Perwitasari (2009) *Home Pharmacy Care* bisa memberikan manfaat baik bagi pasien diantaranya adalah dapat meningkatkan kepatuhan pasien terhadap pengobatan yang dibeikan karena melalui pelayanan *Home Pharmacy Care* bisa memberikan pengetahuan kepada pasien tentang cara pemakaian obat yang sedang digunakan dengan jelas dan dapat memenuhi target terapi sehingga terapi yang diberikan bisa berhasil atau mencapai target yang diinginkan.

Kerelaan Apoteker untuk dibayar dalam melaksanakan pelayanan *Home Pharmacy Care* kepada pasien yang menebus obat di apotek-apotek yang ada di Kota Manado

Ketika akan melaksanakan kegiatan *Home Pharmacy Care* pasti pihak apotek akan memberikan biaya tambahan kepada Pasien yang akan menerima pelayanan *Home Pharmacy Care*. Karena ketika akan melaksanakan kegiatan *Home Pharmacy Care* pasti pihak apotek maupun Apoteker harus menyediakan beberapa hal dalam menunjang penerapan *Home Pharmacy Care* yang akan membutuhkan biaya. Karena pelayanan *Home Pharmacy Care* dilakukan dengan kunjungan ke rumah pasien-pasien yang ada tentunya

pihak apotek harus menyiapkan contohnya *driver* atau sarana transportasi yang akan digunakan oleh Apoteker yang akan melaksanakan kunjungan ke rumah pasien dan beberapa hal lainnya. Berdasarkan hasil penelitian yang didapat, kerelaan Apoteker untuk dibayar bervariasi yaitu berkisar dari 50.000 sampai 200.000. Nominal yang disebutkan itu masih merupakan perkiraan saja dari Apoteker karena di apotek mereka belum melaksanakan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care*. Untuk itu Apoteker belum memiliki suatu angka atau nominal yang pasti berapa tarif dari pelayanan *Home Pharmacy Care*. Biaya tambahan ini yang nantinya akan digunakan untuk menjalankan operasional dalam pelaksanaan kegiatan *Home Pharmacy Care*. Dan pastinya untuk nominal yang akan ditetapkan oleh Apoteker maupun pihak apotek pasti sudah dipertimbangkan dan tidak akan menjadi sarana untuk mencari keuntungan semata bagi pihak apotek maupun Apoteker. Karena sesuai dengan yang tertulis dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia no. 35 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di apotek tujuan dari kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* adalah agar pasien mendapatkan keuntungan dengan memperoleh perawatan di rumah dimana perawatan tersebut merupakan perawatan terbaik untuk mencapai kemandirian atau menjaga kualitas hidup pasien dan untuk pasien dengan penyakit kronis bisa mendapatkan kenyamanan baik secara fisik maupun secara mental. Jadi, pihak apotek maupun Apoteker pasti akan memikirkan dengan baik jumlah atau tarif yang akan dikenakan ketika pasien akan menerima pelayanan *Home Pharmacy Care* sehingga tidak akan nantinya memberatkan pasien. Karena pada hakekatnya pelayanan *Home Pharmacy Care* sendiri adalah kegiatan pendampingan oleh Apoteker sebagai tanggung jawab dan upaya untuk mendampingi pasien dan memberikan informasi yang tepat tentang terapi obat yang dijalani oleh pasien (Ahmad, 2013)

Pengetahuan Pasien yang menebus Resep di apotek mengenai *Home Pharmacy Care*

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua pasien yang diwawancarai tidak mengetahui apa itu *Home Pharmacy Care* bahkan ada juga yang menyebutkan tidak pernah mendengar istilah *Home Pharmacy*

Care. Dari hasil penelitian tersebut bisa disimpulkan bahwa *Home Pharmacy Care* merupakan sesuatu yang masih sangat asing bagi para Pasien. Hal itu mungkin terjadi karena pelayanan *Home Pharmacy Care* belum berjalan di apotek-apotek yang ada di Kota Manado sehingga hal itu mempengaruhi pengetahuan dari Pasien. Karena pelayanannya belum dilaksanakan maka ketika ditanyakan Pasien pasti merasa asing dengan hal tersebut, tetapi sebaliknya jika sudah dilaksanakan pasti Pasien mengetahui apa dan bagaimana pelayanan *Home Pharmacy Care* itu sendiri karena selain sudah menerima pelayanannya pasti sebelumnya juga sudah ada sosialisasi atau penjelasan mengenai pelayanan *Home Pharmacy Care* tersebut.

Keinginan Pasien Untuk Menerima Pelayanan *Home Pharmacy Care*

Setelah diberikan penjelasan singkat tentang pelayanan *Home Pharmacy Care*, pasien yang awalnya tidak tahu dan tidak pernah mendengar tentang apa dan bagaimana *Home Pharmacy Care* itu sudah memiliki pengetahuan dan sedikit gambaran tentang pelayanan tersebut. Dan hasil penelitian menyatakan bahwa hampir semua pasien yang diwawancarai bersedia dan berkeinginan untuk menerima pelayanan *Home Pharmacy Care*. Dari 40 pasien yang diwawancarai ada 38 orang yang bersedia menerima pelayanan tersebut atau sekitar 95% dari total pasien yang diwawancarai bersedia dan ingin menerima pelayanan *Home Pharmacy Care*. Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan seseorang terhadap sesuatu bisa mempengaruhi cara bersikap dan keputusan yang akan diambil. Sama seperti ketika pasien mengetahui apa dan bagaimana pelayanan *Home Pharmacy Care* itu maka sebagian besar pasien pasti akan mendukung dan memiliki keinginan untuk menerima pelayanan tersebut. Karena pelayanan *Home Pharmacy Care* sepenuhnya ditujukan untuk meningkatkan keberhasilan terapi yang sedang diterima oleh pasien tersebut. Artinya pelayanan *Home Pharmacy Care* nantinya akan disambut dengan baik oleh pasien-pasien yang menebus resep di apotek.

Kerelaan untuk membayar biaya pelayanan *Home Pharmacy Care* oleh pasien yang menebus obat di apotek -apotek yang ada di Kota Manado

Dari hasil penelitian yang didapat, pasien rela membayar untuk menerima pelayanan *Home Pharmacy Care*. Dan setelah ditanya lebih lanjut tentang kerelaan Pasien untuk membayar, nominal yang mereka sebutkan ada di kisaran yang sama dengan kerelaan Apoteker untuk dibayar yaitu 50.000 sampai dengan 200.000. Walaupun dari hasil penelitian terlihat bahwa mayoritas pasien menyebutkan nominal 50.000 – 100.000. Tentu saja nominal yang disebutkan pasien sesuai dengan kemampuan mereka masing-masing karena setiap orang memiliki batas kemampuan yang berbeda-beda. Dan nantinya pasti pihak apotek yang akan melaksanakan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* ini harus melihat dan mempertimbangkan kemampuan pasien juga, karena dari hasil penelitian terlihat bahwa pasien bersedia dan ingin untuk menerima pelayanan tersebut asalkan biaya tambahan yang diberikan tidak terlalu memberatkan pasien. Berdasarkan hal tersebut kita bisa menyimpulkan bahwa pasien yang bersedia menerima pelayanan *Home Pharmacy Care* juga bersedia dan tidak keberatan jika diberikan biaya tambahan oleh apotek asalkan masih dalam batas yang wajar.

KESIMPULAN

Kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* belum berjalan di apotek-apotek Kota Manado. Penyebab belum berjalannya kegiatan pelayanan tersebut disebabkan oleh beberapa hal yang menjadi faktor hambatan bagi apotek sehingga belum bisa menerapkan pelayanan *Home Pharmacy Care* diantaranya adalah Jumlah SDM yang ada di apotek sangat terbatas sehingga tidak sebanding dengan jumlah resep yang masuk dan juga teknis dan mekanisme dalam melaksanakan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* di masing-masing Apotek yang belum disusun atau dibuat Namun, walaupun pelayanannya belum berjalan sehingga pasien memiliki pengetahuan yang sangat minim bahkan hamper tidak ada tentang apa itu pelayanan *Home Pharmacy Care*, namun setelah diberikan penjelasan pasien bersedia dan berkeinginan untuk menerima pelayanan *Home Pharmacy Care* dan berharap agar pelayanan tersebut bisa dilaksanakan oleh pihak apotek.

SARAN

Bagi pihak apotek untuk mulai memikirkan bagaimana mekanisme dan teknis yang baik untuk bisa melaksanakan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care* dengan tujuan agar bisa memantau terapi yang diberikan kepada pasien dan dapat meningkatkan keberhasilan terapi yang diberikan kepada pasien. Dan bagi Pihak yang Berwenang, dalam hal ini adalah Pemerintah untuk bisa mulai memikirkan strategi-strategi agar apotek-apotek yang ada bisa segera melaksanakan kegiatan pelayanan *Home Pharmacy Care*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. 2018. *Home Pharmacy Care : Solusi Keberhasilan Terapi di Rumah*. *Majalah Farmasetika*. **3(5)** : 108-111
- Azwar, S. 2011. *Sikap Manusia : Teori Dan Pengukuran*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Depkes RI. 2008. *Pedoman Pelayanan Kefarmasian Di Rumah (Home Pharmacy Care)*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta
- Depkes RI. 2009. *Peraturan Pemerintah No. 51 Tahun 2009 Tentang Pekerjaan Kefarmasian*. Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia no. 35. 2014. *Tentang Standart Pelayanan Kefarmasian di Apotek*. Kemenkes RI, Jakarta
- Morisky, D.E., dan DiMatteo, M.R. 2011. *Improving the Measurement of Self Reported Medication Nonadherence, Respons to authors*. *Journal of Clinical Epidemiology*. **64(3)** : 255-263
- Norris, S.L., Lau, J., Smith, S. J.2002. *Self Management Education for Adults with Type 2 Diabetic : A Meta-Analysis of the Effect on Glycemic Control*. *Diabetic Care*. **25(7)** : 1159-1171

PENETAPAN KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID FRAKSI DAUN INSULIN (*Smallanthus sonchifolius*) SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis

Alip Desi Suyono Saputri^{1)*}, Muhammad Sa'ad²⁾

^{1),2)}Program Studi DIII Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

*alipdesi12@stikesnas.ac.id

ABSTRACT

Indonesia is a country rich in plant natural resources which are widely used as alternative medicine. One of them is the insulin plant (*Smallanthus sonchifolius*) which contains chemical compounds that are beneficial to health. Among other things, flavonoids and phenols, which are responsible for antibacterial activity. This study aims to determine the levels of flavonoids and phenolics from the water fraction, ethyl acetate and n-hexane in insulin leaves. The method of determining the levels of flavonoids and phenolics uses UV-Vis spectrophotometry at a wavelength of 350-500nm for flavonoid compounds and 760nm for phenolic compounds and the operating time is from 0 to 60 minutes. The reference standards used in this study were gallic acid for phenolics and quercetin for flavonoids. The results showed that the phenolic content in the n-hexane, ethyl acetate and water fractions were 0.45975mgGAE/g; 0.716428mgGAE/g; and 0.37866mgGAE/g. The total flavonoid content of the ethyl acetate, n-hexane and water fractions were 4.20964mgQE/g; 4.02734mgQE/g; and 3.66276mgQE/g. It was concluded that the highest levels of flavonoids and total phenolics were in the ethyl acetate fraction compared to the other fractions.

Keywords: Insulin leaves, ethyl acetate fraction, phenolic content, total flavonoid content.

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara kaya sumber daya alam nabati yang banyak digunakan sebagai alternatif pengobatan. Salah satunya tanaman insulin (*Smallanthus sonchifolius*) yang memiliki kandungan senyawa kimia berkhasiat bagi kesehatan. Antara lain flavonoid dan fenol, yang bertanggungjawab terhadap aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan mengetahui kadar flavonoid dan fenolik dari fraksi air, etil asetat dan n-heksan pada daun insulin. Metode penetapan kadar flavonoid dan fenolik menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 350-500nm untuk senyawa flavonoid dan 760nm untuk senyawa fenolik serta *operating time* pada 0 sampai 60 menit. Baku pembanding yang digunakan penelitian ini yaitu asam galat untuk fenolik dan kuersetin untuk flavonoid. Hasil penelitian diperoleh kadar fenolik pada fraksi n-heksan, etil asetat dan air berturut-turut sebesar 0,45975mgGAE/g; 0,716428mgGAE/g; dan 0,37866mgGAE/g. Kadar flavonoid total dari fraksi etil asetat, n-heksan dan air berturut-turut sebesar 4,20964mgQE/g; 4,02734mgQE/g; dan 3,66276mgQE/g. Disimpulkan bahwa kadar flavonoid dan fenolik total tertinggi pada fraksi etil asetat dibandingkan dengan fraksi lainnya.

Kata kunci: Daun Insulin, fraksi etil asetat, kadar fenolik, kadar flavonoid total.

Pendahuluan

Indonesia memiliki tidak kurang dari 30.000 spesies tumbuhan, dengan sekitar 9.600 spesies tanaman berkhasiat sebagai obat namun belum dimanfaatkan dengan baik (BPOM, 2017).

Terdapat banyak tanaman dengan khasiat dan memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti fenolik, flavonoid maupun senyawa berkhasiat lain. Senyawa tersebut memiliki aktifitas farmakologis antara lain dapat berkhasiat sebagai antidiabetes maupun antibakteri (Ramadhani *et al.*, 2020).

Salah satu tanaman yang mengandung senyawa flavonoid dan fenol adalah daun insulin (*Smallanthus sonchifolius*). Daun insulin merupakan tanaman obat yang tumbuh subur di Indonesia, yang lebih dikenal dengan daun insulin. Menurut Valentova *et al.*, (2004) pada penelitiannya menunjukkan bahwa daun insulin kaya akan protein dan menunjukkan adanya senyawa fenolik, seperti kafein, asam klorogenat, asam ferulat, dan flavonoid seperti kuersetin. Senyawa yang berperan sebagai antibakteri yaitu asam klorogenat yang merupakan turunan senyawa fenolik dan menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Hasil penelitian kadar asam klorogenat dalam ekstrak daun insulin sebesar 779 mg/kg, dan terbukti menunjukkan aktivitas antibakteri (Rohman dan Yuanita 2021).

Penelitian yang dilakukan Ramonah *et al.*, (2020) menunjukkan senyawa fenolik pada ekstrak daun insulin dengan konsentrasi 15% memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Sedangkan menurut Rosyidi (2014) daun insulin mempunyai kandungan senyawa aktif berupa komponen fenolik seperti *chlorogenic*, *caffeic*, dan *ferulic* yang dapat memperbaiki sel beta pankreas sehingga meningkatkan sekresi insulin dan meningkatkan sensitifitas reseptor insulin. Selain mengandung fenolik dan flavonoid daun insulin juga mengandung senyawa metabolit sekunder lain seperti alkaloid, saponin, dan tanin. Menurut penelitian Ramadhani *et al.*, (2020) kadar flavonoid total secara spektrofotometri UV-Vis pada sampel

ekstrak daun insulin diperoleh sebesar 90,58 mgQE/gram.

Fraksinasi dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan fraksi atau bagian tertentu dari ekstrak yang akan digunakan sebagai fraksi aktif dan dipisahkan dari fraksi lainnya yang kurang aktif (Nugroho, 2017). Fraksinasi dapat menggunakan pelarut-pelarut yang baik digunakan untuk ekstraksi, yang dapat dengan mudah diuapkan, tidak higroskopis, dan memiliki toksisitas rendah (Putri *et al.*, 2013). Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian terkait kadar fenolik dan flavonoid pada fraksi air, etil asetat dan n-heksan yang terdapat pada daun insulin dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.

Metode Penelitian

Sampel yang digunakan adalah daun insulin (*Smallanthus sonchifolius*) yang berwarna hijau tua pada bagian pangkal daun dan dipanen pada sore hari.

Ekstraksi. Penyiapan ekstrak dilakukan dengan metode ekstraksi maserasi. Serbuk daun insulin sebanyak 1000gram dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% perbandingan 1:10. Dilakukan maserasi selama 5 hari menggunakan wadah maserasi dengan diaduk sesekali setiap harinya. Maserat yang telah diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator* dan diuapkan di cawan diatas waterbath hingga diperoleh ekstrak kental daun insulin (Masloman, 2016).

Fraksinasi. Ekstrak etanol daun insulin ditambah air hangat sebanyak 10ml dan diaduk sampai larut, kemudian ditambah n-heksan dengan perbandingan (1:1 v/v) lalu dipartisi dengan corong pisah dengan n-heksan kemudian digojok sampai larutan menjadi bening. Dari hasil partisi akan diperoleh dua fraksi yaitu fraksi air dan fraksi n- heksan. Kemudian fraksi air diekstraksi cair-cair lagi menggunakan fraksi etil asetat dengan perbandingan larutan fraksi etil asetat sebanyak (1:1 v/v) sehingga didapatkan fraksi air dan fraksi etil asetat. Setelah didapatkan fraksi etil asetat, air dan n-heksan, masing-masing diuapkan dengan waterbath hingga didapatkan ekstrak yang kental. Kemudian

ketiga fraksi tersebut digunakan untuk analisa lebih lanjut.

Uji Kualitatif. Analisis kualitatif kandungan fenolik senyawa golongan fenolik dapat dideteksi menggunakan FeCl_3 1%. Pengujiannya sebanyak 1gram sampel dilarutkan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2 ml. larutan yang dihasilkan diambil sebanyak 1 ml kemudian ditambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 terbentuknya warna hijau, merah, ungu, biru, atau hitam yang kuat menunjukkan adanya senyawa fenolik dalam sampel (Tahir, 2017). Analisis kualitatif kandungan flavonoid menggunakan metode *Wilstater Cyanidin*. Sampel fraksi ekstrak daun insulin 100 mg dilarutkan dalam 10 ml pelarut, sampel disaring, filtrat (2ml) dimasukkan dalam tabung reaksi, selanjutnya 2 tetes HCl dan serbuk logam Mg kemudian diamati warna yang terjadi. Positif flavonoid ditandai adanya perubahan warna menjadi merah tua. (Mariana et al., 2005).

Penetapan Kadar Fenol Total.

Larutan Baku Asam Galat.

Sebanyak 10,0mg asam galat dilarutkan dalam aquadest sampai volume 100,0 ml.

Penentuan Panjang Gelombang.

Sebanyak 0,3 ml larutan asam galat konsentrasi 3ppm ditambah 1 ml reagen *Folin Ciocalteau* (1:10) gojog dan diamkan selama 1 menit. Dalam larutan tersebut ditambah 2 ml larutan Na_2CO_3 15% gojog homogen, dan kemudian absorbansinya diukur pada panjang gelombang 700-900nm.

Penentuan Operating Time.

Sebanyak 0,3 ml larutan asam galat konsentrasi 3ppm ditambahkan 1 ml reagen *Folin Ciocalteau* (1:10), digojog selama 5 menit. Ke dalam larutan tersebut ditambah 2 ml larutan Na_2CO_3 15% digojog homogen, diukur absorbansinya dalam rentan waktu 0-90 menit pada panjang gelombang maksimum 765nm.

Pembuatan Seri Kurva Baku.

Sebanyak 0,3 ml larutan asam galat dengan konsentrasi 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7ppm masing- masing dimasukkan dalam tabung, kemudian ditambah 1 ml reagen *Folin*

Ciocalteau (1:10) lalu digojog. Diamkan selama 5 menit masing-masing ditambah larutan di 2 ml larutan Na_2CO_3 15% gojog homogen, diamkan pada range *operating time* suhu kamar. Lalu semua larutan diukur absorbansinya pada gelombang panjang maksimum, dibuat kurva kalibrasi hubungan antara konsentrasi asam galat (ppm) dengan absorbansi.

Pengukuran Kadar Fenol.

Larutan sampel dipipet 0,3 ml dan ditambah 1 ml reagen *Folin Ciocalteau* (1:10) kemudian digojog. Diamkan selama 5 menit tambah dengan 2 ml larutan Na_2CO_3 15% lalu diamkan lagi pada range *operating time* suhu kamar. Absorbansi larutan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang absorbansi maksimum, dilakukan 3 kali pengulangan.

Penetapan Kadar Flavonoid Total.

Larutan Baku Kuersetin.

Kuersetin ditimbang sebanyak 10 mg dan dilarutkan dalam labu ukur 100 ml dengan etanol 96% sampai tanda batas.

Penentuan Panjang Gelombang.

Larutan kuersetin konsentrasi 60ppm sebanyak 2 ml dimasukan kedalam labu ukur 10 ml, kemudian ditambahkan AlCl_3 10% sebanyak 0,4 ml, CH_3COOK 1M sebanyak 0,4 ml dan aquadest ad 10 ml. Kemudian larutan tersebut dikocok sampai homogen. Absorbansinya diukur pada panjang gelombang 350-500nm.(Supriningrum, 2018).

Penentuan Operating Time.

Kuersetin konsentrasi 60ppm sebanyak 2 ml dimasukan kedalam labu ukur 10 ml, kemudian ditambahkan AlCl_3 10% sebanyak 0,4 ml, CH_3COOK 1M sebanyak 0,4 ml dan aquadest ad 10 ml. Kemudian dihomogenkan, penentuan waktu optimal yang stabil yaitu dilakukan selama 60 menit. (Ristanti, 2019).

Pembuatan Seri Kurva Baku.

Pembuatan seri kurva baku dibuat dari larutan baku induk 100ppm dibuat konsentrasi menjadi 20, 30, 40, 50 dan 60ppm dari larutan baku induk, kemudian masing-masing ditambahkan etanol p.a kedalam labu ukur 10 ml. Kemudian masing-masing konsentrasi diambil 2 ml dimasukan labu ukur 10 ml.

Kemudian ditambahkan AlCl_3 10% sebanyak 0,4 ml, CH_3COOK 1M sebanyak 0,4 ml dan aquadest sampai tanda batas. Lalu dikocok sampai homogen dan diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit. Kemudian diukur dengan Spektrofotometri UV-Vis. (Ristanti, 2019)

Pengukuran Kadar Flavanoid.

Larutan sampel uji sebanyak 2 ml kemudian ditambahkan AlCl_3 10% sebanyak 0,4 ml, CH_3COOK 1M sebanyak 0,4 ml dan aquadest ad 10 ml. Larutan didiamkan selama OT, pada panjang gelombang maksimum kuersetin, pengukuran absorbansi dilakukan 3 kali pengulangan. (Indrisari, 2020).

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan sampel daun insulin (*Smallanthus sonchifolius*). Daun yang digunakan dalam penelitian ini dipanen pada waktu sore hari, daunnya yang dipetik yang sudah tua berwarna hijau segar hal ini bertujuan untuk mendapatkan senyawa aktif atau senyawa metabolit sekunder lebih tinggi. Semakin tua daun maka kandungan flavonoid pada daun semakin tinggi (Tehubijuluw et al, 2018).

Daun insulin segar kurang lebih 2000g disortasi basah terlebih dahulu untuk memisahkan kotoran atau bahan. Kemudian dilakukan pencucian dengan menggunakan air mengalir yang bertujuan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat di daun insulin. Kemudian dilakukan perajangan yang bertujuan untuk memperkecil ukuran daun agar mempercepat proses pengeringan. Tahap selanjutnya dilakukan proses ekstraksi dengan metode maserasi.

Hasil filtrat dari maserasi kemudian diuapkan pelarutnya dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C , selanjutnya dipekatkan menggunakan *waterbath*. Sampai didapatkan ekstrak kental. Hasil rendemen yang didapatkan ekstrak kental pada proses maserasi sebanyak 11,11%, hal ini menunjukkan memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia, yaitu tidak kurang dari 7,2% b/b (Depkes, 2000).

Ekstrak kental yang telah diperoleh kemudian difraksinasi atau ekstraksi cair-cair dengan menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, dan air. Ekstrak dari daun insulin ditambahkan pelarut n-heksan sebanyak 3 kali pengulangan kemudian hasil fraksi n-heksan ditampung dan fraksi etanol air dilanjut fraksi dengan pelarut etil asetat dan diulang sebanyak 3 kali dengan perbandingan yang sama. Setelah dipisahkan dan diperoleh fraksi etil asetat, fraksi air, dan fraksi n-heksan. Kemudian diuapkan kembali hasil fraksi menggunakan *waterbath*.

Fraksinasi ini dilakukan untuk menarik senyawa-senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun insulin (*Smallanthus sonchifolius*) sesuai dengan kepolaran pelarut. Senyawa-senyawa yang bersifat polar akan masuk kedalam pelarut yang bersifat polar, dan senyawa yang bersifat non polar akan masuk kedalam senyawa yang non polar juga. (Tiwari et al., 2011). Proses fraksinasi n-heksan : air dilakukan 3 kali replikasi etil asetat diperoleh rendemen fraksi n-heksan sebanyak 33%, selanjutnya difraksinasi kembali dengan pelarut etil asetat yang bersifat semi polar, diperoleh rendemen fraksi etil asetat 3% dan hasil rendemen air sebanyak 39%. Hasil dari penelitian ini dihasilkan rendemen etil asetat lebih tinggi dibanding yang lainnya. Etil asetat sendiri bersifat semi polar yaitu dapat menarik senyawa semi polar yang terdapat pada daun insulin, sedangkan n-heksan bersifat non polar yang menarik senyawa yang bersifat non polar dan fraksi air bersifat polar yang akan menarik senyawa yang bersifat polar juga.

Analisis kualitatif dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya senyawa fenolik dan flavonoid pada ekstrak daun insulin. Pada hasil uji fitokimia ekstrak daun insulin dengan reagen FeCl_3 menunjukkan bahwa ekstrak daun insulin positif mengandung senyawa fenolik. Hasil uji fitokimia terbentuknya warna hijau kehitaman pada ekstrak daun insulin. Terjadinya perubahan warna pada ekstrak setelah ditambahkan FeCl_3 karena fenol akan membentuk kompleks dengan ion Fe^{3+} (Hikmawati dan Fatmawati, 2019).

Uji kualitatif senyawa flavonoid pada ekstrak daun insulin menggunakan 2 metode yaitu *Wilstater cyanidin* dan $AlCl_3$. Uji menggunakan metode *Wilstater* didapatkan hasil positif flavonoid dengan ditandai menunjukkan perubahan warna menjadi merah tua pekat. Warna merah tua terbentuk karena adanya garam flavylum, terjadi reduksi dengan magnesium dan asam klorida dengan gugus OH. Hal ini terjadi disebabkan reduksi inti bensopiron yang terdapat pada struktur flavonoid dengan adanya penambahan HCl pekat dan serbuk Mg. (Ritna dkk., 2016).

Hasil identifikasi senyawa dengan $AlCl_3$ didapatkan hasil positif flavonoid dengan ditandai adanya perubahan warna menjadi warna kuning, terjadinya hal ini karena terbentuknya senyawa kompleks antara flavonoid dengan $AlCl_3$. (Marpaung, 2018). $AlCl_3$ akan bereaksi dengan gugus keto pada C₄ dan gugus OH pada C₃ atau C₅ pada senyawa flavon atau flavonol membentuk senyawa kompleks yang stabil. (Anwar dan Liling, 2016). Setelah diperoleh hasil identifikasi senyawa pada ekstrak daun insulin dan terbukti mengandung senyawa fenolik dan flavonoid, tahap selanjutnya dilakukan uji kuantitatif senyawa tersebut untuk mengetahui kadar senyawa fenolik dan flavonoid pada ekstrak daun insulin dengan menggunakan baku pembanding yang sesuai.

Analisis kuantitatif dilakukan bertujuan untuk mengetahui kadar flavonoid total yang terdapat pada fraksi daun insulin dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Metode spektrofotometri digunakan karena flavonoid mengandung gugus aromatik yang terkonjugasi sehingga menunjukkan serapan kuat pada daerah spektrum UV dan spektrum sinar tampak (visibel).

Penelitian ini menggunakan larutan standar kuersetin untuk menentukan kadar flavonoid total yang ada di daun insulin. Kuersetin dapat membentuk kompleks antara $AlCl_3$ dengan gugus keton pada atom C-4 dan juga dengan gugus hidroksil pada atom C-3 atau C-5 yang bertetangga dari flavon dan flavonol (Chang, dkk., 2002). Larutan $AlCl_3$ bertujuan untuk membentuk kompleks dengan

senyawa kuersetin (Indriyani, 2008). Sedangkan pemakaian kalium asetat pada penelitian ini bertujuan untuk menstabilkan pembentukan kompleks antara kuersetin dengan $AlCl_3$. (Wahyuningsih, 2016).

Merujuk dari prosedur Chun et al, (2003) dengan metode *Folin Ciocalteu*. Metode ini merupakan metode yang paling umum digunakan untuk menentukan kandungan kadar fenolik total dalam tanaman dengan adanya pertimbangan bahwa dengan teknik ini pengerjaannya lebih sederhana dan senyawa fenolik dapat bereaksi dengan *Folin* membentuk larutan yang dapat diukur absorbansinya (Tahir et al, 2017).

Penentuan panjang gelombang dari standar kuersetin untuk penetapan kadar flavonoid pada rentang 350-500 nm. (Ristanti, 2019). Panjang gelombang maksimal larutan standar kuersetin diperoleh pada panjang 431,5 nm dengan absorbansi yaitu 0,5308 sedangkan pada penelitian Ristanti (2019) mendapatkan panjang gelombang 438 nm, sehingga panjang gelombang yang didapatkan mendekati panjang gelombang pada penelitian Ristanti (2019).

Penentuan kadar fenolik total fraksi etil asetat, fraksi n-heksan, dan fraksi air, terlebih dahulu dilakukan *running* panjang gelombang larutan standar asam galat dari *range* 700-900nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Berdasarkan hasil pembacaan spektrofotometri UV-Vis diperoleh panjang gelombang maksimal 761,0 nm dengan absorbansi 0,6003 sedangkan, pada penelitian Dewantara et al, (2021) mendapatkan panjang gelombang 760 nm. Dan penelitian Hikmawati dan Fatmawati, (2019) mendapatkan panjang gelombang 765,5 nm. Panjang gelombang yang didapatkan mendekati teoritis.

Operating time dilakukan dengan mengukur antara waktu pengukuran dengan absorbansi larutan. Dihasilkan pada menit ke-59 sampai 61 pada pengukuran OT standar asam galat. Dipilih menit ke-59 karena pada menit tersebut memiliki absorbansi paling tinggi dan stabil dibandingkan dengan menit lainnya. Pada menit tersebut asam galat dengan *Folin Ciocalteu* bereaksi membentuk

kompleks ditandai dengan adanya absorbansi yang stabil. Sedangkan pada penentuan OT pada standar kuersetin diperoleh di menit ke-33 sampai ke-36 dimana pada waktu ini yang dibutuhkan kuersetin untuk bereaksi dengan $AlCl_3$ dan CH_3COOK bereaksi dengan baik atau stabil yang berarti sudah bereaksi membentuk kompleks.

Penentuan kurva baku bertujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dengan nilai absorbansinya, sehingga konsentrasi sampel dapat diketahui. Seri kurva baku hendaknya memiliki serapan 0,2-0,8 untuk menghindari terjadinya kesalahan fotometrik. Hukum Lambert-Beer yaitu konsentrasi berbanding lurus dengan absorbansi dimana semakin tinggi nilai absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang terkandung di dalam suatu sampel (Indrisari, 2021).

Hasil perhitungan kurva baku asam galat diperoleh nilai $r = 0,9973$ dengan persamaan regresi yang akan digunakan dalam menghitung kadar didapatkan $y = 0,0966x + 0,0405$. Sedangkan pada hasil perhitungan kurva baku kuersetin diperoleh nilai $r = 0,9989$ dan regresi yang digunakan dalam menghitung kadar didapatkan $y = 0,0128x + 0,0256$.

Tabel.1 Kadar Flavonoid Fraksi Etil Asetat, n-Heksan dan air

Hasil	Absorbansi	Kadar mgQE/g	Rata - rata	± SD	%KV
Fraksi Etil Asetat	0,5641	4,20703	4,20964	0,00226	0,00536
	0,5646	4,21094			
	0,5646	4,21094			
Fraksi n-Heksan	0,5406	4,02344	4,02734	0,00435	0,10801
	0,5410	4,02656			
	0,5417	4,03203			
Fraksi Air	0,4939	3,65859	3,66276	0,00430	0,11739
	0,4944	3,6625			
	0,4950	3,66718			

Hasil dari penetapan kadar flavonoid total dari daun insulin pada fraksi etil asetat, n-heksan dan air didapatkan hasil sesuai pada tabel 1. Hasil perhitungan kadar flavonoid tersebut menunjukkan kadar flavonoid paling besar terdapat pada fraksi etil asetat. Hal ini disebabkan oleh pelarut etil asetat bersifat semi polar sehingga dapat menarik senyawa polar maupun non polar sehingga dapat menarik senyawa aktif lebih besar dari senyawa yang

lainnya. Hal ini didukung dengan hasil penelitian sebelumnya (Rahmawati, dkk., 2020) pada sampel daun Saliara menunjukkan kadar total flavonoid tertinggi didapatkan pada fraksi etil asetat 282,83 mgQE/ml, yang menunjukkan sampel fraksi etil asetat yang paling tinggi dibanding dengan sampel n-heksan dan air.

Tabel.2 Kadar Fenolik Fraksi Etil Asetat, n-Heksan dan air

Hasil	Absorbansi	Kadar mgGAE/g	Rata-rata	± SD	%KV
Fraksi n-Heksan	0,4843	0,459420	0,45975	0,000431	0,001594
	0,4833	0,458385			
	0,4808	0,455797			
Fraksi Etil Asetat	0,7321	0,715942	0,716428	0,000732	0,000616
	0,7327	0,716563			
	0,7329	0,71677			
Fraksi Air	0,4061	0,378468	0,37866	0,000239	0,000631
	0,4061	0,37846			
	0,4065	0,378882			

Hasil penetapan kadar fenolik total fraksi Etil Asetat, fraksi n-Heksan, dan fraksi air ekstrak daun insulin ditunjukkan pada tabel 2. Hasil perhitungan kadar fenolik total fraksi etil asetat, fraksi n-heksan, dan fraksi air ekstrak daun insulin menunjukkan kadar fenolik yang paling tinggi terdapat pada fraksi etil Asetat ekstrak daun insulin.

Pada penelitian Manurung (2021), mendapatkan hasil fraksi tertinggi pada fraksi etil asetat sebanyak 95,34%, fraksi n-Heksana 13,08%, dan fraksi etanol 38,62%.

Kesimpulan

Kadar fenolik total yang didapat dari fraksi n-heksan, etil asetat dan air berturut-turut 0,45975 mgGAE/g; 0,716428 mgGAE/g, dan 0,37866 mgGAE/g. Kadar flavonoid total dari fraksi etil asetat, n-heksan dan air berturut-turut sebesar 4,20964 mgQE/g; 4,02734 mgQE/g; dan 3,66276 mgQE/g. Fraksi etil asetat menunjukkan kadar flavonoid dan fenol paling tinggi dibandingkan dengan fraksi n-heksan dan air.

Daftar Pustaka

- Amanatie, dan Sulistyowati, E., 2015, Structure Elucidation of the leaf of *Tithonia diversifolia* (Hemsl) Gtag, *Jurnal Sains dan Matematika*, 23 (4): 101-106
- Anwar, Khoerul dan Liling, Triyasmoni, 2016, Kandungan Total Fenolik, Total Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Moringa citrifolia* L.), *Jurnal Pharmascience*. Vol 3. NO 1.
- Indrisari, A.B., 2021, Penetapan Kadar Flavonoid Total Rebusan Dan Seduhan Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis, *KTI*, SIKES Nasional, Surakarta
- Marpaung, M., P., 2018, Identifikasi dan penetapan kadar flavonoid total ekstrak akar kuning (*Fibraurea Chloroleuca* Miers), *Jurnal Talenta* vol 1 Issue 3
- Masloman, A. P., Pangemanan, D. H. C., Anindita, P. S., (2016). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirsak (*Annona murcata* L.) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *PHARMACON*, 5(4)
- Nugroho, A., 2017, Teknologi Bahan Alam, 25 – 36, *Lambung Magkurat University Press*, Banjarmasin
- Rahmawati, R. A., Lestari, T., dan Ruswanto, 2020, Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Aaliara (*Latana camara* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis
- Ramadhani, M. A., Hati, A. K., Lukitasari, N. F., dan Jusman, A. H., Skrining Fitokimia dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Serta Fenolik Total Ekstrak Daun Insulin (*Tithonia diversifolia*) Dengan Maserasi Menggunakan Pelarut Etanol, *Indonesia Journal of Pharmacy and Natural Product*, 3 (1): 8-18
-

-
- Ramonah, D., Rahardian, M. R. R., Putri, C. N., 2020, Determinasi Total Flavonoid, Total Fenolik, dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Insulin (*Smallanthus sonchisolius*) dengan Metode Perkolasi, *Media Farmasi Indonesia*, 15(1) : 1585 – 1592
- Ritna, A., Syaiful, A., dan Akhmad K., 2016, Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Fraksi Etil Asetat Benalu Batu (*Begonia sp.*) Asal Kabupaten Morowali Utara, *Galenika Journal of Pharmacy*, 2(2) : 83-89
- Rohman, F. A., and Yuanita, L., 2021, Efektivitas Antibakteri Dan Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Yakon (*Smallanthus sonchifolius*) Dengan Variasi Daerah Budidaya Tanam Dan Lama Waktu Ekstraksi, *UNESA Journal of Chemistry*, 10(1): 16-23
-

PENGARUH VARIASI JUMLAH GARAM DAN WAKTU PENGGRAMAN TERHADAP KUALITAS *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO)

Syauqul Jannah¹, Herlina¹, Yuska Noviyanti¹, Indarti Putri Rahayu²

¹Dosen Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu

²Mahasiswa Akademi Farmasi Al-Fatah Bengkulu

E-mail : jannahsyauqul@gmail.com

ABSTRAK

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan produk olahan dari daging kelapa segar yang diolah dalam suhu ruangan atau tanpa pemanasan. Minyak vco dapat dilakukan dengan berbagai macam metode yaitu metode pemanasan, metode pengasaman, metode enzimatis, metode penggraman, metode fermentasi, dan metode pemancingan. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui kualitas VCO yang dibuat dengan metode penggraman dengan variasi jumlah garam dan waktu penggraman. Dalam penelitian minyak VCO dibuat dengan menggunakan variasi waktu penggraman yaitu 24, 36, dan 48 jam serta variasi jumlah garam yaitu 1, 2, dan 3 gram. Minyak VCO yang didapat selanjutnya akan dilakukan uji sifat kimia yang meliputi uji organoleptik dan rendemen serta uji sifat kimia meliputi asam lemak bebas, kadar air dan uji pH. Hasil penelitian menunjukkan variasi jumlah garam dan waktu penggraman tidak berpengaruh pada sifat organoleptik dari minyak VCO yang dihasilkan dimana VCO memiliki warna kekuningan, bau khas minyak kelapa, dan memiliki rasa khas minyak kelapa. Sedangkan pada uji rendemen dan uji sifat kimia yang meliputi pH, kadar air dan ALB, adanya variasi jumlah garam dan waktu penggraman sangat mempengaruhi nilai mutu dari minyak VCO.

Kata Kunci: VCO, Metode Penggraman, Organoleptik, Rendemen, Sifat Kimia.

Abstract

Virgin Coconut Oil (VCO) is a processed product from fresh coconut meat that is processed at room temperature or without heating. VCO Oil can be used in various methods, namely heating method, acidification method, and fishing method. The purpose of this study was to determine the quality of VCO made by salting methods with variations in the amount of salt and the time of salting. In research, VCO oil is made by using variations in the salting time, namely 24, 36 and 48 hours and variations in the 1, 2 and 3 grams. The VCO oil obtained will then be subjected to organoleptic tests, free fatty acids, water content and pH tests. The results showed that the variation in the amount of salt and the time of drying had no effect on the organoleptic properties of the VCO oil, where the VCO had a yellowish color, a distinctive smell of coconut oil, and chemical properties tests including pH, water content and ALB, variations in the amount of salt and the time of salting greatly affect the quality value of VCO oil.

Keywords : VCO, Salting Method, Organoleptic, Yield, Chemical properties.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan penghasil kelapa terbesar setelah Filipina. Hampir semua wilayah pesisir di Indonesia banyak ditumbuhi oleh pohon kelapa. Hal ini menjadi pemicu bagi para ahli untuk membuat olahan kelapa yang sangat bermanfaat agar hasil produksi kelapa tersebut tidak selalu diekspor ke luar negeri. Daging buah dapat dipakai sebagai bahan baku untuk menghasilkan kopra, minyak kelapa, coconut cream, santan, sedangkan air kelapa dapat dipakai untuk membuat cuka. Selain itu, kelapa juga menghasilkan produk olahan yang populer belakangan ini yaitu *Virgin Coconut Oil (VCO)* yang bermanfaat bagi kehidupan manusia (Alamsyah, 2005).

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan produk olahan dari daging kelapa yang berupa cairan berwarna jernih, tidak berasa, dengan bau khas kelapa. Pembuatan *Virgin Coconut Oil (VCO)* ini tidak membutuhkan biaya yang mahal, karena bahan baku mudah didapat dengan harga yang murah dan pengolahan yang sederhana. Jika dibandingkan dengan minyak kelapa (minyak goreng) akan berwarna kuning kecoklatan, berbau tidak harum, dan mudah tengik, sehingga daya simpannya tidak bertahan lama (kurang dari dua bulan) sedangkan minyak kelapa murni mempunyai kualitas yang lebih baik dari minyak goreng (Rindengan, B dan Novirianto, H. 2004)

Komponen utama minyak kelapa murni adalah asam lemak jenuh sekitar 90% dan asam lemak tak jenuh sekitar 10%. Asam lemak minyak kelapa murni didominasi oleh asam laurat yang memiliki rantai C12. Minyak kelapa murni mengandung \pm 53% asam laurat dan sekitar 7% asam kapriat memiliki rantai C10. Keduanya merupakan asam lemak jenuh rantai sedang yang biasa

disebut *Medium Chain Fatty Acid (MCFA)* (Hartin dan Sutarmi, 2005).

Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian terhadap Metode pembuatan minyak kelapa dengan cara penggaraman dilakukan dengan menambahkan larutan garam pada krim santan yang telah diperoleh dari tahap awal pembuatan minyak.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Kimia Akademi Farmasi Al-Fatah (AKFAR) Bengkulu, pada bulan Februari sampai dengan bulan Juni 2020. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini meliputi Alat yang digunakan beker gelas, pipet volume, corong, batang pengaduk, kertas saring, timbangan analitik, pipet tetes, erlenmeyer, buret, pH meter, parutan kelapa, cawan penguap, oven, wadah plastik, Plastik 1 kg. sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Santan dari daging buah kelapa yang sudah tua berumur sekitar 11-12 bulan ditandai dengan warna kelapa masih berwarna cokelat tua, dan bahan pembantu adalah aquadest, garam halus 1 gram, 2 gram, 3 gram, NaOH, alkohol 96%, dan Indikator pp.

Prosedur Pembuatan VCO

1. Pembuatan VCO

Krim dengan air yang sudah dipisahkan kemudian dimasukkan larutan garam halus dengan jumlah sebanyak 1 gram, 2 gram, 3 gram tadi kedalam masing-masing krim/kanil yang sudah di pisahkan tadi, lalu diamkan selama 24 jam, 36 jam, 48 jam hingga terpisah menjadi 3 lapisan. Lapisan paling atas merupakan minyak kelapa murni, lapisan tengah adalah blondo (ampas kanil), dan lapisan bawah adalah air (Cristianti, L. 2009).

2. Penyaringan krim/kanil dan minyak

Saring minyak kelapa yang sudah terpisah antara minyak kelapa murni, blondo dan air yang sudah didiamkan selama 24 jam,

36 jam, 48 jam dengan menggunakan corong dan diletakan kapas atau kertas saring, kemudian tunggu hingga minyak yang disaring tersebut menetes dari corong selama beberapa menit, lakukan penyaring terus menerus hingga semua minyak sudah tersarin dengan bersih (Susilowati, 2009).

3. Analisis Kualitas *Virgin Coconut Oil*(VCO)

Pada analisis kualitas VCO ini terbagi menjadi dua yaitu uji sifat fisik yang meliputi uji organoleptik dan uji rendemen serta uji sifat kimia meliputi uji ALB, kadar air dan uji pH.

A. Uji Organoleptik

Cara pengujian tersebut berdasarkan Standar SNI 7381:2008 dengan kriteria sebagai berikut:

1. Bau - khas kelapa segar , tidak tengik
2. Rasa - Normal, khas minyak kelapa
3. Warna - Tidak berwarna/jernih hingga kuning pucat

B. Analisis Hasil Rendemen (Fathur, dkk. 2018))

Rendemen adalah perbandingan jumlah (kuantitas) minyak yang dihasilkan dari minyak kelapa. Rendemen menggunakan satuan persen (%). Analisa rendemen dilakukan untuk mengetahui seberapa besar persentase vco yang dihasilkan.

Perhitungan rendemen yang dapat dituliskan dengan rumus sebagai berikut :

$$Re (\%) = \frac{V_m}{V_s} \times 100\%$$

Dimana : V_m : Volume minyak yang dihasilkan (ml)

V_s : Volume Krim dari santan (ml)

C. Uji Analisa Asam Lemak Bebas (Fathur, dkk. (2018))

Metode yang digunakan untuk menganalisa VCO yang diperoleh adalah bilangan asam. Bilangan asam digunakan untuk mengetahui jumlah asam lemak bebas

yang terdapat dalam minyak atau lemak. Adapun prosedurnya adalah VCO yang diperoleh ditimbang dengan seksama 30gr sampel ke dalam Erlenmeyer Tambahkan 50ml etanol 95% netral, Tambahkan 3 tetes-5 tetes indikator PP dan titar dengan larutan standar NaOH 0,1N hingga warna merah muda tetap (tidak berubah selama 15 detik), Lakukan dengan duplo Hitungan bilangan asam/kadar asam lemak bebas/derajat asam dalam sampel Perhitungan:

Asam lemak bebas (sebagai asam laurat)

$$= \frac{V \times N \times 200}{M \times 10}$$

Dimana : V adalah volume NaOH yang diperlukan dalam penitaran (ml)

N adalah normalitas NaOH

m adalah bobot contoh

200 adalah bobot molekul asam laurat

D. Uji Analisa Kadar Air (Fathur, dkk(2018))

Analisa kadar air adalah suatu analisa dalam sebuah percobaan atau penelitian untuk menentukan kadar atau jumlah air yang terkandung dalam suatu sampel. Analisa kadar air ini sangat penting karena kandungan air tersebut perlu diteliti untuk mempermudah proses penelitian selanjutnya. Kandungan air yang terdapat dalam sampel terkadang dapat mengganggu proses analisa sehingga harus dihilangkan, biasanya dilakukan pengeringan atau hanya dilakukan analisa kadar air untuk memperkirakan kandungan air tersebut. Berikut cara uji analisa kadar air :

Panaskan botol timbang pada oven dengan suhu 105° C selama 1 jam, Dinginkan dalam desikator selama 30 menit, Timbang dan catat bobotnya, Timbang minyak sebanyak 2gram pada botol timbang yang sudah didapat bobot konstan, Timbang botol yang berisi sampel tersebut.

Perhitungan:

$$\text{kadar air} : \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100 \%$$

Dimana : m_1 adalah bobot sampel (g)

m2 adalah bobot sampel setelah pengeringan (g)

E. Uji pH

Uji pH ini akan menggunakan pH Meter, untuk mengukur pH dari VCO dengan cara, ambil hasil VCO 10 ml lalu celupkan pH Meter kedalam VCO kemudian dilakukan pengecekan pH dari Meter VCO, lihat hasilnya untuk mengetahui pH dari masing-masing sampel. maks pH 6,5-7 dimana dikatakan bahwa penggaraman tersebut sesuai

Analisa Data

Data yang diperoleh dari penelitian dilaboratorium selanjutnya akan dilakukan secara manual dan dianalisa secara deskriptif dalam bentuk tabel, dan grafik.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Pembuatan minyak kelapa dari buah kelapa gading ini dilakukan dengan menggunakan metode penggaraman yang dimana dibuat dengan variasi jumlah garam dan waktu penggaraman. Dimana variasi jumlah garam yang digunakan adalah 1 gram, 2 gram, dan 3 gram serta variasi waktu penggaraman yang digunakan adalah 24 jam, 36 jam, dan 48 jam akan menentukan hasil VCO yang terbaik dan memenuhi syarat standar mutu yang ada.

A. Organoleptis

Uji organoleptis ini dilakukan untuk melihat hasil dari minyak kelapa yang telah di dilakukan selama 24 jam, 36 jam dan 48 jam. Hasil uji ini dapat dilihat dari table IV dibawah ini :

Tabel I. Hasil Uji Organoleptik

Sampel VCO	Waktu	Uji Organoleptis		
		Warna	Bau	Rasa
1 gram	24 jam	Agak Kekuningan	Khas kelapa segar, tidak tengik	khas minyak kelapa
	36 jam	Agak Kekuningan	Khas kelapa segar,	khas minyak kelapa

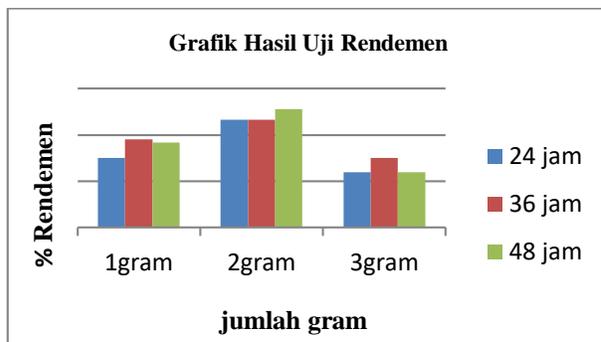
			tidak tengik	
	48 jam	Agak Kekuningan	Khas kelapa segar, tidak tengik	khas minyak kelapa
2 gram	24 jam	Agak Kekuningan	Khas kelapa segar, tidak tengik	khas minyak kelapa
	36 jam	Agak Kekuningan	Khas kelapa segar, tidak tengik	khas minyak kelapa
	48 jam	Agak Kekuningan	Khas kelapa segar, tidak tengik	khas minyak kelapa
3 gram	24 jam	Agak Kekuningan	Khas kelapa segar, tidak tengik	khas minyak kelapa
	36 jam	Agak Kekuningan	Khas kelapa segar, tidak tengik	khas minyak kelapa
	48 jam	Agak Kekuningan	Khas kelapa segar, tidak tengik	khas minyak kelapa

Tabel diatas merupakan hasil uji sifat fisik yang dilakukan setelah mendapatkan hasil minyak VCO. Pada tabel diatas akan membahas uji warna, bau dan rasa pada sifat fisik minyak VCO.

- Warna-agak kekuningan
- Bau-khas kelapa segar, tidak berasa
- Rasa-khas minyak kelapa

B. Hasil Randemen

Untuk menggambar hasil rendemen terhadap VCO, maka digunakan grafik pada hasil rendemen, dimana grafik ini menunjukkan hasil yang berbeda-beda pada variasi jumlah garam dan waktu penggaraman.

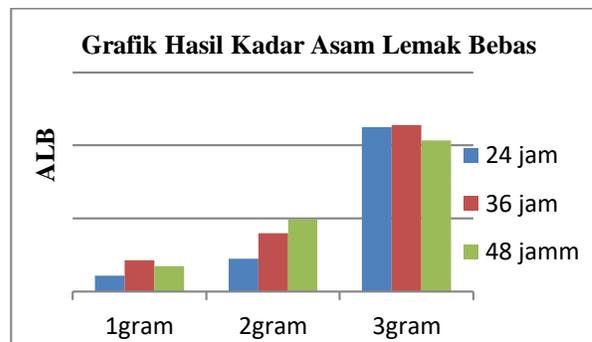


Gambar 1. Hasil Uji Rendemen pada VCO

Pada gambar 1 dapat dilihat dari hasil rendemen bahwa semakin banyak garam maka akan semakin besar pula jumlah rendemen yang dihasilkan. Jumlah minyak yang didapatkan tersebut dapat dilihat dari jumlah garam dan waktu penggaraman 1gramm/24jam mendapatkan 60ml, 1gr/36jam mendapatkan 77ml, dan 1gr/48jam mendapatkan 92 ml. pada jumlah garam dan waktu penggaraman 2gr/24jam mendapatkan 70ml, 2gr/36jam mendapatkan 70ml, dan 2gr/48jam mendapatkan 100ml. selanjutnya pada jumlah garam dan waktu penggaraman 3gr/24jam mendapatkan 58ml, 3gr/36jam mendapatkan 60ml, dan pada 3gr/48jam mendapatkan 61ml, maka dari hasil inilah dapat dilihat minyak VCO manakah yang mendapatkan hasil paling banyak (Marlina, dkk(2017)).

C. Asam Lemak Bebas

Bilangan asam digunakan untuk mengetahui jumlah asam lemak bebas yang terdapat pada minyak atau lemak. Nilai asam lemak bebas yang didapatkan dari *virgin coconut oil* dilakukan dengan cara pelarutan dengan organik tertentu dan dilanjutkan dengan titrasi oleh basa yang kemudian dihitung kadar asam lemak bebasnya. Hasil uji asam lemak bebas dapat dilihat dari gambar dibawah ini.

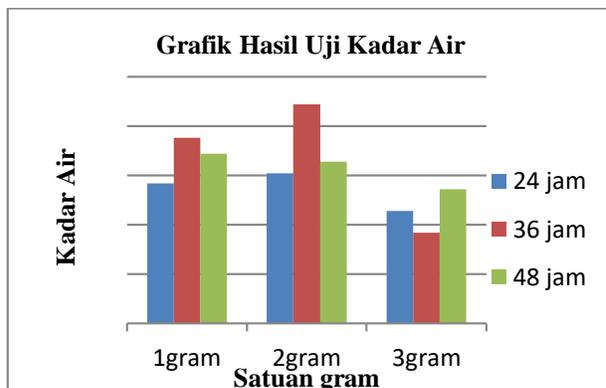


Gambar 2. Grafik Hasil asam lemak bebas

Pada gambar 2 diatas dapat dilihat kadar asam lemak bebas ini sangat berbeda dari sampel VCO 1 gram yang telah memenuhi standar mutu VCO yaitu dibawah 0,5%. Konsentrasi 2 gram dan 3 gram garam dapur memiliki bilangan asam yang tinggi seperti pada tabel VI dan gambar 6 di atas, bilangan asam yang mulai meningkat menjadi 0,8% pada jumlah garam dan waktu penggaraman 2gr/36jam karena hal ini disebabkan oleh banyaknya penambahan konsentrasi garam dan lama waktu penggaraman serta kadar air yang tinggi dalam minyak kelapa murni sehingga semakin banyak garam yang digunakan maka semakin tinggi bilangan asam lemak bebas. Keberadaan asam lemak bebas biasanya dijadikan indikator awal terjadinya kerusakan pada minyak. Standar kualitas VCO yang baik yaitu tidak boleh lebih dari 0,5%.

D. Uji Analisa Kadar Air

Analisa kadar air ini sangat penting karena kandungan air tersebut perlu diteliti untuk mempermudah proses penelitian selanjutnya. Kandungan air yang terdapat dalam sampel terkadang dapat mengganggu proses analisa sehingga harus dihilangkan, biasanya dilakukan pengeringan atau hanya dilakukan analisa kadar air untuk memperkirakan kandungan air tersebut. Hasil uji kadar air dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

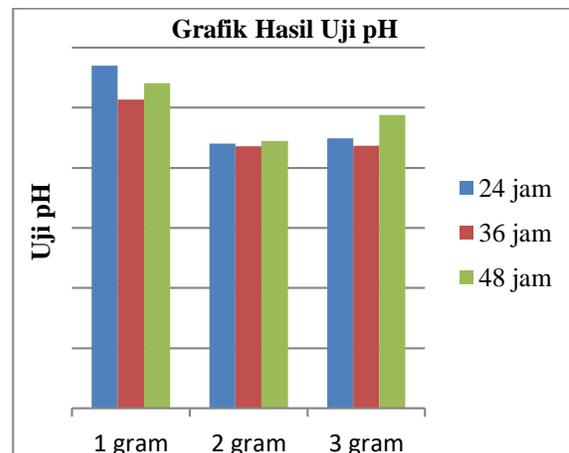


Gambar 3. Grafik Hasil uji kadar air pada VCO

pada gambar 3 diatas menunjukkan hasil perbandingan pada sampel VCO yang jauh berbeda. Pada sampel 1gram menunjukkan hasil data tertinggi, sampel 2 dan sampel 3 gram menunjukkan data rendah. Karena disini belum mendapatkan hasil yang sesuai dengan SNI yang ada karena asam lemak bebas yang mengalami oksidasi dapat menghasilkan air sehingga mengakibatkan kadar air dalam minyak menjadi tinggi, dan juga umur simpan minyak salah satunya dipengaruhi oleh kadar air. Ketengikan akan mudah terjadi ketika kadar air minyak relatif tinggi. kadar air minyak yang tinggi dapat menyebabkan bakteri tumbuh pada VCO dan menghidrolisis molekul lemak (Raharja & Dwiyuni (2008)).

E. Uji Ph

Uji pH, dalam uji pH tidaklah sulit karena dalam penelitian ini dilakukan uji pH dengan menggunakan pH Meter saja dengan hasil pH dari minyak kelapa kuning dengan berat sampel/waktu dapat dilihat dari grafik berikut.



Gambar 4. Grafik hasil uji pH

Pada gambar 4 nilai pH pada semua sampel berbeda-beda. Pada gambar tersebut terlihat jika pada nilai pH dari sampel 1 gram hingga 3 gram memiliki nilai asam yang bervariasi. Di karenakan pada sampel ke-dua menunjukan nilai uji pH yang lebih asam dari pada sampel ke-satu dan ke-tiga, sehingga mengakibatkan Naik dan turunnya nilai pH tersebut dapat disebabkan karena proses oksidasi dari minyak kelapa tersebut. Dengan terjadinya proses oksidasi tersebut menyebabkan minyak menjadi asam dan nilai pH semakin menurun. Nilai pH yang menurun menandakan jika minyak kelapa semakin asam (Kadir, *dkk*(2015))

KESIMPULAN

Pada penelitian yang telah dilakukan mendapatkan hasil yang sesuai dengan SNI tetapi hanya pada uji sifat fisik yang meliputi uji organoleptik karena uji organoleptik dari minyak VCO yang dihasilkan bahwa menunjukkan warna kekuningan, bau khas minyak kelapa dan memiliki rasa khas minyak kelapa yang sesuai dengan SNI. Sedangkan pada uji sifat kimia yang meliputi uji rendemen, uji asam lemak bebas, kadar air, dan uji pH belum memenuhi SNI.

Daftar Pustaka

- Alamsyah, A.N. 2005. *Virgin Coconut Oil*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Anonymous.2005. digestion of Protein by Tripsin. Enzim specificity. www.Chemheritage.com.org
- Aziz Tamzil, Yohana Olga, Ade Puspita Sari. 2017. *Pembuatan Virgin Coconut Oil(VCO) Dengan Metode Penggaraman*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas
- Badan Standar Nasional. 2008. SNI-7381-2008 Tentang Minyak Kelapa *Virgin coconut oil (VCO)*. Badan Standarisasi Nasional.
- Cristianti, L. 2009. *Laporan Tugas Akhir Pembuatan Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) Menggunakan Fermentasi Ragi Tempe*. (Skripsi). Teknik Kimia. Universitas Sebelas Maret.
- Darmoyuwono, Winarno.(2006). *Gaya Hidup Sehat dengan Virgin Coconut Oil*. Jakarta : PT Indeks.
- Edahwati, L. 2011. Aplikasi Penggunaan Enzim Papain dan Bromelin terhadap Metode Pembuatan VCO. UPN-Press, Jawa Timur.
- Fathur R Azis, Yusuf Hendrawan, Shinta Rosila Dewi, Sandra Malin Sutan.2018. *Optimasi Rendemen Salam Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) Menggunakan Pemanasan Suhu Rendah Dan Kecepatan Sentrifugasi Dengan Surface Methodology (RSM)*. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem Vol. 6 No. 3, September 2018, 218-228
- Hartin dan Surtami, 2005. Minyak kelapa murni (*Virgin Coconut Oil/ VCO*) Seri Agrisehat. Cetakan Ketiga. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kadir, Shabri Putra Wirman, Sri Fitria Retnowaty, Aji Suroso, 2015. *Penggunaan Kayu Manis (Cinnamomum burmani) Untuk Mengatasi Ketengikan Pada Minyak Kelapa Secara Tradisional*. Jurnal Photon Vol. 5 No. 2, Mei 2015.
- Marlina, Dwi Wijayanti, Ivo Pangesti Yudiastari, Lilis Safitri. 2017. *Pembuatan Virgin Coconut Oil(VCO) Dari Kelapa Hibrida Menggunakan Metode Penggaraman Dengan NaCl dan Garam Dapur*. *Jurnal Chemurgy*, Vol. 01, No.2, Desember 2017.
- Palungkun, Rony. 1993. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Raharja, S., & Dwiyuni, M. (2008). *Kajian sifat fisiko kimia ekstrak minyak kelapa murni (virgin coconut oil, VCO) yang dibuat dengan metode pembekuan krim santan*. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian (Edisi Elektronik)*, 18(2), 71–78
- Rindengan, B dan Novariantio, H. 2004. *Pembuatan dan Pemanfaatan Minyak Kelapa Murni*. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Setiaji Bambang dan Prayugo Surip. 2006. *Membuat VCO Berkualitas Tinggi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Setyo, P. 2005. Emulsi Protein. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* Vol. II, No. 1. Hal. 67-78.

- Sri Sulasminingsih, Budiman Adi Setyawan, Lomo Mula Tua . 2017 . dehidratasi virgin coconut oil dengan soda ash untuk memenuhi standar nasional indonesia. Prodi Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, Jakarta Selatan, Indonesia
- Susilowati 2009, *Pembuatan Virgin Coconut Oil dengan Metode Penggaraman*, *Jurnal Teknik Kimia* vol. 3, no. 2.
- Supriyo, E. 2002. Peningkatan Kualitas Garam Rakyat dengan Penambahan Tawas, Laporan Penelitian. FT Undip.
- Palungkun, R. 1993. Aneka Produk Olahan Kelapa. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yuniarti, Y. 1998. Penggunaan Soda dan Kapur untuk Menurun Impuritas pada Garam Rakyat. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia. ITSSurabaya
- Warisno. 1998. Budidaya Kelapa Kopyor. Kanisius (Anggota IKAPI): Yogyakarta.

Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Visibel

Nova Ramadhan Krisdiyanto¹, Muhammad Sa'ad²
Program Studi DIII Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional
Jl. Solo-Baki, Kwarasan, Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia
Email : muhammads@stikesnas.ac.id

ABSTRACT

There are several biological activities in Jatropha leaves, including antidiabetic and antihypertensive. Flavonoids are secondary metabolites that are responsible for these activities. This study aims to calculate the total flavonoid content of Jatropha leaf extract, as well as to identify the alkaloid, terpenoid, saponin, flavonoid, and tannin content contained in Jatropha leaf extract. The phytochemical screening test in this study was carried out by adding reagents and observing the color changes that occurred. Assay was carried out by UV-Vis spectrophotometry method using AlCl₃ reagent, with quercetin as standard. Identification of Jatropha leaf extract compounds in this study obtained positive results for saponins, terpenoids, flavonoids, tannins, and alkaloids. The concentration of total flavonoids in the extract was 1.649706 mgQE/g, with a %KV of 0.021909%. Jatropha curcas leaves can be an alternative source of flavanoids, as a natural medicinal ingredient.

Keywords : *Jatropha leaves, Extract, UV-Vis Spectrophotometry, Total Flavonoid Content*

ABSTRAK

Terdapat beberapa aktifitas biologis dalam daun jarak pagar antara lain sebagai antidiabetes dan antihipertensi. Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang bertanggung jawab terhadap aktifitas tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kandungan total flavonoid ekstrak daun jarak pagar, serta mengidentifikasi kandungan alkaloid, terpenoid, saponin, flavonoid, dan tanin yang terdapat pada ekstrak daun jarak pagar. Uji skrining fitokimia pada penelitian ini dilakukan dengan penambahan reagen dan dilakukan pengamatan terhadap perubahan warna yang terjadi. Penetapan kadar dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis menggunakan reagen AlCl₃, dengan baku pembanding yaitu quersetin. Identifikasi senyawa ekstrak daun jarak pagar pada penelitian ini mendapatkan hasil positif saponin, terpenoid, flavonoid, tanin, dan alkaloid. Konsentrasi flavonoid total ekstrak didapatkan sebesar 1,649706 mgQE/g, dengan %KV 0,021909%. Daun jarak pagar dapat menjadi alternatif sumber flavanoid, sebagai bahan obat alami.

Kata Kunci : Daun jarak pagar, Ekstrak, Spektrofotometri UV-Vis, Kadar Flavonoid Total

PENDAHULUAN

Tanaman dengan khasiat obat adalah tanaman yang secara alami menghasilkan bahan kimia terapeutik atau pencegahan. Negara Indonesia memiliki 35.000 jenis tanaman obat dan baru 9.000 jenis yang dikenali manfaatnya (Arisaputra 2015). Salah satu jenis tanaman obat yang ada yaitu jarak pagar (*Jatropha curcas* L) yang berkhasiat bagi kesehatan sebagai obat demam, rematik, dan *jaundice* (Yulianto and Sunarmi 2018). Tanaman ini dapat menyembuhkan luka, *antidiarrheal*, antidiabetes, antitumor, dan sebagai *imunomodulator* (Setyaningsih et al., 2014).

Metabolit sekunder yang terdapat pada daun jarak pagar dianalisis menggunakan skrining fitokimia. Pelarut untuk ekstraksi merupakan faktor kunci dalam proses penyaringan fitokimia (Endarini 2016).

Tumbuhan sangat bergantung pada metabolit sekunder karena mereka memberikan tujuan pertahanan yang penting, memberi tanaman senyawa warna yang unik, dan menambahkan fitur pembeda lainnya. (Julianto 2018).

Senyawa metabolit sekunder yang bertanggungjawab pada khasiat daun jarak pagar merupakan flavonoid. (Julianto 2018). Flavonoid berfungsi sebagai penangkal radikal hidrosil dan superoksida, melindungi membran lipid dari aktivitas berbahaya. Sifat anti-oksidan flavonoid ini memberikan alasan untuk peran sentralnya sebagai komponen tumbuhan aktif dengan efek menguntungkan bila digunakan dalam pengobatan konvensional untuk mengobati berbagai kondisi. (Ilyas 2013). Quercetin merupakan senyawa flavonoid dalam daun jarak pagar yang bertanggung jawab terhadap manfaat

penggunaannya, sehingga menjadi biomarker daun jarak pagar.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) menghitung kandungan flavonoid total ekstrak menggunakan spektrofotometri UV-Visibel, dan (2) menguatkan hasil analisis skrining fitokimia metabolit sekunder dalam ekstrak etanol daun jarak pagar.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan: gelas beker, spektrofotometer UV-Vis (model Shimadzu UV-1280, nomor seri A120654), tabung reaksi, kertas saring, cawan petri, blender, rotary evaporator, batang pengaduk, erlenmeyer, cawan porselen, bejana saturasi, oven.

Bahan yang Digunakan Daun jarak pagar Mojogedang, Jawa Tengah, etil asetat, n-heksana, kloroform, etil asetat, dan asam sulfat, bersama dengan etanol 70% dan etil asetat. Etanol 80%, HCl 0,5 M, FeCl₃, aquadest, AlCl₃ (Merck), kalium asetat (Merck), metanol p.a. (Merck), dan quercetin standar (Sigma Aldrich) digunakan dalam percobaan ini.

Tahapan Penelitian

1. Penyiapan Simplisia

Sebelum dilakukan penelitian daun pohon jambu biji di determinasi dan identifikasi di Balai Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT). Waktu panen dilakukan pada saat sore hari.

Daun jambu biji yang diperoleh dari hasil pemanenan disortasi basah, kemudian dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 30°C hingga berwarna hijau kecoklatan. Daun yang telah

kering dihaluskan dengan blender lalu diayak dengan ayakan mesh nomor 60.

2. Pembuatan Ekstrak

Dengan perbandingan sampel dan pelarut 1:5, Setelah tiga hari maserasi dalam etanol 70%, serbuk simplisia sebanyak 300 gram diekstrak menjadi residu dan filtrat. (Tari et al., 2022). Filtrat berwarna hitam kehijauan (Praing and Kurniawan 2017). Filtrat kemudian ditempatkan dalam evaporator yang telah dipanaskan hingga 40 °C untuk menguapkan etanol yang terkandung dalam filtrat, dan hasilnya selanjutnya diuapkan dalam penangas air untuk membuat ekstrak pekat. (Tari et al., 2022).

3. Skrining Fitokimia Ekstrak

Uji keberadaan senyawa metabolit sekunder dalam sampel mengacu pada (Hanani 2015).

a) Uji alkaloid

Ekstrak dipekatkan dan ditambahkan 1 cc amonia. Campuran disaring setelah ditambahkan 10 cc kloroform. Setelah menambahkan 10 ml asam sulfat 2 N ke dalam saringan, mengocoknya selama satu menit, dan menunggu larutan asam dan kloroform memisah, filtratnya dibuang. Setelah itu, asam sulfat dipisahkan menjadi tiga wadah berbeda. Pereaksi Meyer, pereaksi Dragendroff, dan pereaksi Wagner digunakan untuk menguji adanya alkaloid pada masing-masing tabung reaksi. Endapan putih terbentuk dengan penambahan reagen Meyer, endapan kemerahan terbentuk dengan penambahan reagen Dragendroff, dan

endapan kuning terbentuk dengan penambahan reagen Wagner. Hasil tersebut menunjukkan positif mengandung senyawa alkaloid (Hanani 2015).

b) Uji Terpenoid

N-heksana diekstrak dan dipekatkan. Reagen Liberman - Bourchard digunakan untuk menilai kelarutan ekstrak n-heksana. Pewarnaan terpenoid saat terbentuk (Hanani 2015).

c) Uji Saponin

N-heksana diekstraksi dan dipekatkan. Air ditambahkan ke residu n-heksana yang tidak larut dan diaduk secara agresif. Setelah 30 menit, busa stabil terbentuk dalam larutan, menunjukkan adanya saponin; ini mendorong penambahan HCl dan analisis selanjutnya dengan reagen Liberman - Bouchard. Adanya saponin ditunjukkan dengan rona hijau atau biru. (Hanani 2015).

d) Uji Flavonoid

N-heksana diekstrak dan dipekatkan. Setelah itu, 10 ml etanol 80% digunakan untuk mengekstraksi residu, kemudian ditambahkan 0,5 mg logam magnesium dan 0,5 M HCl. Ketika rona merah muda atau ungu berkembang, flavonoid hadir. (Hanani 2015).

e) Uji Tanin

Ekstrak diencerkan dengan 10 cc air dan dipanaskan sebelum disaring. Kemudian ditambahkan beberapa tetes Besi (III) klorida (FeCl_3) 0,1% dan diamati apakah adanya senyawa tanin yang ditunjukkan dengan

perubahan warna menjadi hijau kecoklatan atau biru kehitaman. (Hanani 2015)

4. Analisa Kuantitatif Flavonoid

Metodologi penelitian ini (Chang et al., 2002) yang dikutip pada penelitian (Susilowati and Sari 2020).

a) Pembuatan larutan baku kuersetin

Larutan standar induk (1000 ppm) quercetin dibuat dengan melarutkan 10 mg quercetin dalam 10 ml metanol, sebelum diencerkan lebih lanjut menjadi 100 ppm menggunakan pipet standar 1 ml 1000 ppm dan dipindahkan ke labu ukur.

b) Penentuan panjang gelombang maksimal

Ke dalam labu ukur 10,0 ml, tambahkan 3 ml metanol, 0,2 ml AlCl_3 10%, 0,2 ml CH_3COOK 1 M, dan air suling hingga tanda batas dan kocok hingga homogen. Larutan standar kerja quercetin harus memiliki konsentrasi 10 ppm. Memindai dalam rentang 400–500 nm. Selanjutnya, periksa spektrogram untuk panjang gelombang maksimum dengan melihat kurva yang menggambarkan hubungan antara panjang gelombang dan absorbansi.

c) Penentuan *Operating Time* (OT)

Buat kisi dengan konsentrasi 10 bagian per juta. Larutan kerja kuersetin sebanyak 1,0 ml dipipet ke dalam gelas kimia

volumetrik 10 ml dan dicampurkan dengan 3 ml metanol, 0,2 ml AlCl_3 konsentrasi 10%, 0,2 ml CH_3COOK konsentrasi 1 M, dan air hingga berubah warna dan larutan menjadi homogen. Panjang sprint kuersetin diukur dalam hitungan menit. Hubungan antara tingkat penyerapan dan waktu operasional harus dipahami.

d) Pembuatan kurva baku

Seratus bagian per juta (ppm) larutan kerja standar quercetin, 0,6 ; 0,8 ; 1.0 ; dan 1,2 larutan baku kerja dipipet ke dalam labu ukur 10,0 ml, diikuti 3 ml metanol, 0,2 ml AlCl_3 10%, 0,2 ml CH_3COOK 1 M, dan akuades sampai tanda batas; campuran tersebut kemudian dikocok hingga homogen. Hangatkan pada suhu kamar hingga OT. Larutan standar harus diukur dengan peningkatan maksimum. Tentukan koefisien korelasi dengan menyelesaikan persamaan regresi linier yang menggambarkan hubungan antara konsentrasi dan absorbansi. Buat bagan yang menggambarkan korelasi antara dua variabel.

e) Penetapan kadar flavonoid sampel

Absorbansi diukur dengan spektrofotometri UV setelah 1 ml larutan sampel uji dan larutan standar dipipet ke dalam gelas kimia, diikuti 3 ml metanol p.a., 0,2 ml AlCl_3

10%, 0,2 ml kalium asetat, dan air suling ke dalam gelas kimia. volume akhir 10 ml. Terlihat antara 530 dan 750 nm. Analisis ini diulang tiga kali untuk akurasi. Selain itu, optimasi dilakukan sebelum pengukuran untuk menentukan panjang gelombang maksimum dan durasi operasional.

Analisis Data

Penentuan kadar flavonoid total

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun hijau jarak pagar yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan pada sore hari untuk memaksimalkan ekstraksi bahan kimia aktif tanaman. Menurut penelitian (Gustina 2017) menyatakan bahwa tanaman melakukan fotosintesis terbaiknya pada sore hari, ketika karbohidrat yang dihasilkan memasuki tanaman melalui jalur pentosa fosfat selama glikolisis, di mana mereka diubah menjadi asam fosfoenol piruvat, kemudian menjadi asam shikimat, asam chorismic, kemudian menjadi asam prekanat, kemudian menjadi senyawa fenil, dan akhirnya menjadi flavonoid. Pada penelitian ini tanaman jarak pagar yang digunakan adalah simplisia daun jarak pagar. Hal ini didasarkan dengan penelitian (Putri and Wuryandari 2018) yang menyebutkan

Kurva regresi linier quercetin digunakan untuk mendapatkan konsensus saat menghitung konsentrasi flavonoid. Konsentrasi flavonoid dalam sampel kerja, x, dapat dihitung dengan memasukkan data absorbansi dari penentuan konsentrasi flavonoid ke dalam persamaan kurva kalibrasi. Untuk mengubah data menjadi unit pengukuran yang lebih umum, solusi Quercetin Equivalent (QE) digunakan. Rumus regresi linier (1).

$y = bx + a$ (persamaan 1)

bahwa bahwa tumbuhan segar memiliki kandungan kadar flavonoid yang lebih tinggi serta warna yang lebih menarik dibandingkan tumbuhan yang sudah kering.

Sortasi basah digunakan pada daun jarak pagar segar seberat tiga ribu gram. Langkah selanjutnya adalah mencuci daun jarak di bawah air mengalir untuk menghilangkan kontaminan yang tersisa. Kemudian dilakukan perajangan untuk memotong daun menjadi lebih kecil agar mudah dilakukan proses penghalusan sampel. Lalu diblender untuk memecah/ menghaluskan bahan, dan kemudian diayak melalui ayakan 60 mesh. Nilai ideal yang ditemukan sebanding dengan luas permukaan sampel. (Praing and Kurniawan 2017).

Tabel 1. Hasil uji kualitatif skrining fitokimia daun jarak pagar

Uji	Reagen	Teoritis	Hasil uji
Uji Alkaloid	Meyer	Endapan putih	+
	Dragendorff	Endapan merah	
	Wagner	Endapan kuning	
Uji Terpenoid	Lieberman - Bourchard	Merah	+
Uji Saponin	n-heksana + HCl + Lieberman - Bourchard	Hijau - biru	+
Uji Flavonoid	n-heksana + etanol 80% + Logam magnesium + HCl	Merah muda atau ungu	+
Uji Tanin	FeCl ₃	Hijau kecoklatan atau biru kehitaman	+

Tabel 1. Adanya alkaloid pada sampel ekstrak etanol daun jarak pagar dikonfirmasi dengan adanya perubahan warna dan endapan pada pereaksi Meyer yang menghasilkan endapan putih, pereaksi Dragendorff yang menghasilkan endapan kemerahan, dan pereaksi Wagner yang menghasilkan endapan berwarna kuning. Dalam uji alkaloid pereaksi Mayer, kalium tetraiodomercurat (II) bereaksi dengan nitrogen dalam alkaloid untuk mengendapkan kompleks kalium-alkaloid. Pereaksi Wagner menyebabkan terbentuknya ion coklat I³⁻ ketika yodium bergabung dengan ion iodida dalam kalium iodida. Uji Wagner mengungkapkan bahwa kompleks kalium-alkaloid dihasilkan ketika ion kalium mengoordinasikan hubungan kovalen dengan nitrogen dalam alkaloid. Pereaksi dragendorff dibuat dengan melarutkan bismut nitrat dalam asam klorida (HCl) untuk menghasilkan ion bismut (BiO⁺). Penciptaan ikatan nitrogen-K⁺-coordinate adalah kunci untuk uji alkaloid menggunakan reagen Dragendorff.

Sampel ekstrak etanol daun jarak pagar dinyatakan lulus uji terpenoid yang ditunjukkan dengan

perubahan warna merah yang dihasilkan. Kondensasi dan integrasi dengan karbokation akan terjadi dengan penambahan terpenoid. Gugus hidroksil pertama diasetilasi menggunakan anhidrida asam asetat. Ikatan rangkap akan terjadi setelah gugus asetil dibebaskan. Selain itu, pergerakan ikatan rangkap disebabkan oleh pembebasan gugus hidrogen dan elektron yang terkait. Resonansi terjadi ketika bahan kimia ini berperilaku sebagai elektrofil atau karbokation. Hidrogen hilang pada penambahan elektrofil ke karbanion. Ketika atom hidrogen dan elektronnya dihilangkan, molekul tersebut mengalami perpanjangan konjugasi yang menyebabkannya berwarna ungu kemerahan. (Siadi 2012).

Perubahan warna hijau dan biru pada sampel ekstrak etanol daun jarak pagar membuktikan adanya saponin.

Daun jarak pagar yang diekstrak dalam etanol terbukti mengandung flavonoid yang dibuktikan dengan adanya perubahan warna positif pada uji flavonoid. Zat polifenol seperti flavonoid, yang meliputi gugus hidroksil dan karbonil, larut dalam air. Oksigen karbonil bereaksi dengan asam klorida

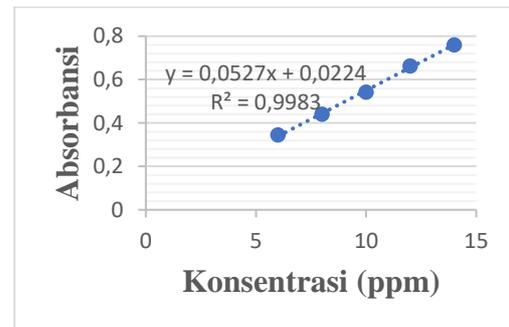
menghasilkan garam flavilium; Merah muda dihasilkan melalui proses oksidasi dan reduksi antara bubuk magnesium dan molekul flavonoid ketika bubuk magnesium ditambahkan sebagai agen pereduksi. (Ergina et al., 2014).

Sampel ekstrak etanol daun jarak pagar lolos uji perubahan yang menunjukkan adanya tanin; temuan berwarna hijau kecoklatan. Karena atom pusat dalam (FeCl_3) adalah ion Fe^{3+} dan atom O dalam tanin mengandung pasangan elektron bebas, senyawa kompleks terbentuk dengan penambahan (FeCl_3). (Ergina et al., 2014).

Analisis Spektrofotometri UV-Vis daun jarak pagar untuk konsentrasi total flavonoid. Hal ini karena flavonoid memiliki daya serap yang tinggi pada spektrum UV dan sinar tampak karena adanya gugus aromatik. (Aminah et al., 2017). Gugus kromofor ($\text{C}=\text{O}$) dan auksokrom ($-\text{OH}$) terdapat dalam senyawa flavonoid. Gugus auksokrom merupakan gugus fungsi yang memiliki pasangan elektrolit bebas, sedangkan gugus kromofor merupakan senyawa organik dengan ikatan rangkap konjugasi yang bertanggung jawab atas terjadinya penyerapan listrik. Penyerapan optik energi elektromagnetik pada panjang gelombang ultraviolet dan tampak karena adanya gugus kromofor dan auksokrom. (Saputri et al., 2022).

Pada panjang gelombang 429 nm dan durasi operasi 25 menit, ditentukan kandungan flavonoid total jarak pagar. Untuk mengeliminasi ruang untuk kesalahan fotometrik, kurva standar dibuat menggunakan konsentrasi 6, 8, 10, 12, dan 14 ppm sambil mempertimbangkan rentang penyerapan 0,2-0,8. (Susilowati and Sari 2020).

Konsentrasi flavonoid total ekstrak jarak pagar dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier untuk quercetin, $y = 0,0527x + 0,0224$, dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9983 yang diturunkan dari Gambar 1.



Gambar 1. Kurva regresi linear konsentrasi vs absorbansi

Penetapan kadar dari kandungan flavonoid total pada daun jarak pagar ditentukan berdasarkan reaksi kolometri, yaitu sampel direaksikan dengan metanol, AlCl_3 , dan CH_3COOK (Susilowati and Sari 2020). Penambahan AlCl_3 menyebabkan reaksi kaskade yang melibatkan gugus keton pada C-4, gugus hidroksil pada atom tetangga C-3 atau C-5, dan gugus ortohidroksi pada cincin B, menghasilkan pembentukan kompleks berwarna dengan flavonoid. dan pergeseran yang sesuai dalam panjang gelombang solusi menuju yang daerah visible (terlihat). Untuk menjaga percobaan dalam spektrum yang terlihat, larutan CH_3COOK ditambahkan. (Lindawati and Ma'ruf 2020). Sebagai anggota dari keluarga flavonol flavonoid, quercetin dipilih sebagai larutan standar untuk penelitian ini karena adanya gugus keton pada karbon 4, gugus hidroksil pada karbon 3 dan 5, dan orto hidroksil pada cincin B, semuanya yang diperlukan untuk pembentukan reaksi kompleks antara quercetin dan AlCl_3 . Pembentukan

kompleks quersetin dengan $AlCl_3$ ditunjukkan dengan larutan berwarna kuning sehingga terjadi pergeseran

panjang gelombang ke arah *visible* (sinar nampak) (Susilowati and Sari 2020).

Tabel 2. Hasil Penetapan dan Perhitungan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Jarak Pagar

Pengulangan ke	ABS	Kadar flavonoid total (mgQE /g)	Rata-rata Kadar flavonoid total (mgQE/g)	SD	%KV
1	0,4572	1,65008	1,649706	0,036145	0,021909%
2	0,4580	1,65312			
3	0,4561	1,64592			

Koefisien variasi konsentrasi flavonoid adalah 0,021909%, dan nilai yang diperoleh adalah 1,649706 mgQE/g. Analisis koefisien variasi (KV) membandingkan hasil dari dua atau lebih analisis pada kumpulan data yang sama dan menemukan apakah hasilnya signifikan secara statistik atau tidak. Ketika nilai persentase KV kurang dari 2%, berarti data dikumpulkan dengan tingkat ketelitian yang tinggi. (Lindawati and Ma'ruf 2020).

KESIMPULAN

Metabolit sekunder seperti alkaloid, terpenoid, saponin, flavonoid, dan tanin dapat ditemukan dalam ekstrak etanol daun jarak pagar *L.* Konsentrasi total flavonoid ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas L.*) sebesar 1,649706 mgQE/g, dengan persentase KV sebesar 0,021909%. Oleh karena itu, daun jarak pagar dapat menjadi alternatif sumber flavonoid, sebagai bahan obat alami.

UCAPAN TERIMA KASIH

Secara khusus, saya ingin berterima kasih kepada Laboratorium Teknologi Farmasi Zat Alam Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan atas dukungan mereka terhadap pembelajaran siswa dengan memproduksi dan menyebarkan sumber daya pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

Aminah, Nurhayati Tomayahu, and Zainal Abidin. 2017. "Penetapan Kadar Flavonoid

Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana Mill.*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis." *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 4 (2): 226–30. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i2.265>.

Ergina, Siti Nuryanti, and Dwi Pursitasari. 2014. "Metabolites Compounds in Palado Leaves (*Agave Angustifolia*) Extracted With Water and Ethanol." *Jurnal Akademika Kimia* 3 (August): 165–72.

Gustina, Yosephine Ade. 2017. "Analisis Kandungan Flavonoid Pada Berbagai Usia Panen Tanaman Gandarusa (*Justicia Gendarussa Burm. F.*) Secara Spektrofotometri." *Journal of Chemical Information and Modeling*.

Hanani, Endang. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Ilyas, Asriany. 2013. *Kimia Organik Bahan Alam*. Edited by Maswati Baharuddin. 1st ed. Alauddin University Press.

Julianto, Tatang Shabur. 2018. *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder Dan Skrining Fitokimia*. *Journal of Chemical Information and Modeling*. Vol. 53.

K.Siadi. 2012. "Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha Curcas*) Sebagai Biopestisida Yang Efektif Dengan Penambahan Larutan NaCl." *Jurnal MIPA Unnes* 35 (1): 77–83.

Lindawati, Novena Yety, and Sabilla Hudzaifah Ma'ruf. 2020. "Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) Secara

- Spektrofotometri Visibel.” *Jurnal Ilmiah Manuntung* 6 (1): 83.
<https://doi.org/10.51352/jim.v6i1.312>.
- Lully Hanni Endarini, M.Farm, Apt. 2016. *Farmakognisi Dan Fitokimia*. Jakarta selatan: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Muhammad Ilham Arisaputra. 2015. “Penguasaan Tanah Pantai Dan Wilayah Pesisir Di Indonesia.” *Perspektif Hukum*, 27–44.
<https://doi.org/10.30649/ph.v15i1.26>.
- Praing, Ferdi, and Tri Danang Kurniawan. 2017. “Mutu Fisik Sediaan Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn) Physical Quality Of Cream Preparation From Extract (*Jatropha curcas* L .) Ferdi Praing , Tri Danang Kurniawan Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang Pendahuluan Indonesia Merupakan N,” 1–10.
- Putri, Oktavina Kartika, and Wahyu Wuryandari. 2018. “Efek Suhu Penyeduhan Daun Tin (*Ficus carica*) Segar Dan Kering Terhadap Kadar Fenolik Total.” *Jurnal Teknologi Pangan* 12 (2).
<https://doi.org/10.33005/jtp.v12i2.1283>.
- Saputri, alip Desi Suyono, Murniasari. Agustina Hani, and Suharyanto. 2022. “Penetapan Kadar Flavonoid Total Rebusan Dan Seduhan Daun Insulin (*Smallanthus sonchifolius*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis.” *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia* 2 (1): 8–15.
- Setyaningsih, Dwi, Chilwan Pandji, and Dayu Dian Perwatasari. 2014. “Kajian Aktivitas Antioksidan Dan Antimikroba Fraksi Dan Ekstrak Dari Daun Dan Ranting Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L .) Serta Pemanfaatannya Pada Produk Personal Hygiene.” *Agritech* 34 (2): 126–37.
- Susilowati, and Iin Nurlinda Sari. 2020. “Perbandingan Kadar Flavonoid Total Seduhan Daun Benalu Cengkeh (*Dendrophthoe petandra* L .) Pada Bahan Segar Dan Kering Comparison of Total Flavonoid Contents of *Dendrophthoe petandra* Leaves Infusion in Fresh and Dry Materials.” *Susilowati* 9 (2): 33–40.
- Tari, Mayang, Ulik Alta, and Onny Indriani. 2022. “Penetapan Kadar Flavonoid Secara Spektrofotometri Visibel Pada Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L) Dengan Perbedaan Suhu Pengeringan Simplisia Pendahuluan Metabolit Sekunder Merupakan Dihasilkan . Pengeringan Dilakukan Untuk Menjaga Simplisia Tidak Rusa” 7.
- Yulianto, Susilo, and Sunarmi Sunarmi. 2018. “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) Terhadap *Staphylococcus epidermidis* Dan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro.” *Interest : Jurnal Ilmu Kesehatan* 7 (1): 60–66.
<https://doi.org/10.37341/interest.v7i1.70>.

LITERATUR REVIEW : GULA DARAH PUASA PADA PENYAKIT DIABETES MELITUS

Baharuddin Yusuf, Syahida Nafisah, Novianti Nuril Inayah

Program Studi Diploma III Keperawatan, Jurusan Keperawatan, Poltekkes Kemenkes Palangka Raya

*Email : by.baharuddin.yusuf@polkesraya.ac.id

ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is a collection of metabolic diseases that have characteristics of hyperglycemia conditions. One of the blood sugar monitoring for diabetic patients is Fasting Blood Sugar and HbA1C. However, fasting blood sugar monitoring is better for DM monitoring than HbA1C. Therefore, this literature review was compiled to provide fasting blood sugar information in patients with DM. The result of 112 literature were obtained, then the selection result were selected with inclusion and exclusion criteria, 18 literature were obtained which would be reviewed. The conclusion in this study is fasting blood sugar as one of the screening of plasma glucose levels in DM patients. Fasting blood sugar can be controlled with more disciplined self-care management in people with DM. Control of blood sugar levels is carried out by diet, physical activity, adherence to taking medication, and knowledge. Some GDP monitoring methods such as the GOD-POD Method (Semi-automatic analyzer), Glucometer Principle (Truworth G30®), Hexokinase Method, Enzymatic point-of-care testing (POCT) method, and Folin and Wu Method.

Keywords: *Fasting Blood Sugar, Monitoring, Diabetes Mellitus, Plasma Blood Sugar.*

ABSTRAK

Diabetes Melitus (DM) adalah kumpulan dari penyakit metabolik yang memiliki ciri kondisi hiperglikemia. Salah satu monitoring gula darah bagi pasien DM adalah Gula Darah Puasa (GDP) dan HbA1C. Namun, monitoring gula darah puasa lebih baik untuk monitoring DM dibanding HbA1C. Oleh karena itu, disusunlah *literatur review* ini untuk memberikan informasi gula darah puasa pada penderita DM. Diperoleh berdasarkan kata kunci sebanyak 112 literatur. Selanjutnya hasil seleksi tersebut diseleksi dengan kriteria inklusi dan eksklusi diperoleh 18 literatur yang di review. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah gula darah puasa sebagai salah satu skrining kadar glukosa plasma pada pasien DM. Gula darah puasa dapat dikontrol dengan manajemen perawatan diri yang lebih disiplin pada penderita DM. Kontrol kadar gula darah dilakukan dengan melakukan diet, aktivitas fisik, kepatuhan minum obat, dan pengetahuan. Beberapa metode monitoring GDP seperti Metode GOD-POD (*Semi-automatic analyzer*), Prinsip Glukometer (Truworth G30®), Metode Heksokinase, Metode Enzimatik *Point-of Care Testing* (POCT), dan Metode Folin dan Wu.

Kata Kunci: *Gula Darah Puasa, Monitoring, Diabetes Melitus, Plasma Gula Darah.*

Pendahuluan

Tingginya konsumsi gula dapat memberikan efek yang buruk bagi kesehatan jika tidak diatur dengan baik. Konsumsi gula berlebih meningkatkan kadar plasma gula darah yang dapat mencetuskan penyakit DM tipe II. Hal tersebut terjadi karena energi yang masuk terlalu banyak dan akan tersimpan dalam jaringan tubuh sampai terjadi resistensi insulin. Sumber gula masyarakat dapat dari berbagai macam seperti gula pasir, gula tebu, gula merah, gula buatan dan makanan karbohidrat sederhana seperti tepung, roti, kecap dan minuman bergula tinggi seperti minuman bersoda, sirup, minuman kaleng dan lain-lain. Oleh karena itu golongan sumber gula tersebut dikelompokkan menjadi *Sugar-Sweetened Beverages* (SSBs) (Ramadhani and Mahmudiono, 2018).

Data Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan bahwa masyarakat Indonesia sering menyantap makanan dan minuman siap saji sebesar 37,95% dari konsumsi makanan lainnya di tahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2022). Hal tersebut sesuai dengan penelitian terkait konsumsi makanan dan minuman cepat saji. Penelitian tersebut menyebutkan bahwa kebiasaan konsumsi makanan cepat saji (*Fast Food*) memiliki dampak buruk bagi kesehatan tubuh. Penelitian ini menyebutkan bahwa 64,3% responden mengalami masalah tenggorokan setelah konsumsi makanan cepat saji. Selain itu, 53,6% responden merasakan kantuk setelah memakan makanan cepat saji dan 64,3% responden mengalami kenaikan berat badan setelah mengonsumsi makanan cepat saji. Hal tersebut dikarenakan makanan dan minuman cepat saji memiliki kandungan lemak dan gula yang tinggi, sehingga berbahaya bila dikonsumsi berlebih (Ramadhani and Mahmudiono, 2018).

Kebiasaan konsumsi gula pasir memiliki hubungan signifikan dengan timbulnya penyakit DM khususnya bagi golongan lansia. Hal tersebut dikarenakan golongan lansia yang konsumsi gula pasir secukupnya memiliki risiko terkena DM sebanyak 9,375 kali lebih rendah dibandingkan golongan lansia lainnya. Di Kabupaten

Semarang, kebiasaan konsumsi gula yang berlebih dapat beresiko 3,9 kali menderita DM dibandingkan dengan orang yang konsumsi gulanya lebih sedikit dan terkontrol (Ramadhani and Mahmudiono, 2018). Secara umum, konsumsi gula berlebih dapat menyebabkan hiperglikemia yaitu kondisi tubuh yang mengalami peningkatan kadar glukosa darah diatas nilai normal tubuh manusia. Hal ini termasuk dalam karakteristik penyakit DM. Hiperglikemia merupakan produk dari kelainan pada sekresi insulin, kerja insulin atau kombinasi dari keduanya (Stefanus, Kurniati and Sari, 2022).

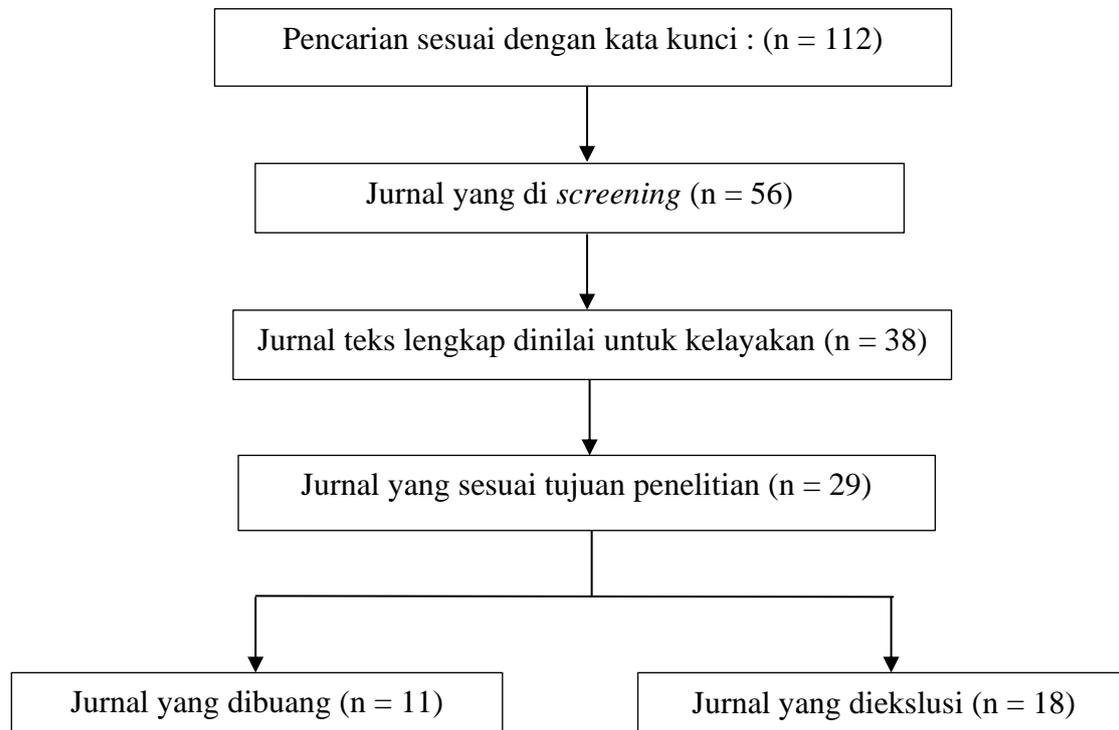
Kontrol kadar plasma gula darah pada penyakit DM dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu pemeriksaan Gula Darah Puasa (GDP), Pemeriksaan Gula Darah 2 jam Post Prandial (GD2PP), pemeriksaan HbA1C, dan pemeriksaan Glukosa Darah Acak (GDA). Status nilai GDP dan HbA1C dapat dijadikan acuan penilaian status gula darah pada pasien. Namun, HbA1C memiliki faktor-faktor bias dibanding pemeriksaan glukosa lain. Hal tersebut dikarenakan HbA1C dipengaruhi oleh beberapa penyakit tertentu, ketinggian tempat tinggal pasien, etnis, usia pasien. Oleh karena itu, penilaian status GDP pasien DM menjadi salah satu hal penting untuk monitoring kadar gula dalam tubuh pasien tersebut (Hardianto, 2021; Hasanah and Ikawati, 2021).

Metode Penelitian

Metode penyusunan artikel ini adalah metode penelusuran literatur dari berbagai sumber jurnal nasional dan jurnal internasional. Tahun publikasi literatur berada pada rentang tahun 2013 hingga tahun 2022. Sumber artikel berasal dari situs Google Scholar dan PubMed dengan kata kunci berbahasa indonesia yaitu "Gula Darah Puasa, Monitoring, Gula Darah Plasma" dan berbahasa inggris yaitu : *Fasting Blood Sugar, Monitoring, Diabetes Mellitus, Plasma Blood Sugar*. Penelitian ini menggunakan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses*). Bagan PRISMA tersebut menggambarkan bahwa

literatur yang didapat sebanyak 112 literatur, dan hanya 18 literatur yang digunakan. Hasil

pencarian dan seleksi metode PRISMA dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Prisma Hasil Pencarian Dan Seleksi Literatur.

Pembahasan

Gula Darah Puasa (GDP) merupakan salah satu cara monitoring gula darah plasma yang diukur setelah pasien berpuasa setidaknya 8 jam sebelum dilakukan pengecekan plasma gula darah. Puasa dilakukan dalam keadaan tidak ada makanan yang dicerna. Oleh karena itu, tubuh akan mempertahankan plasma gula darah pada bagian hati, jaringan perifer dan hormon hormon yang dapat berdampak kadar gula darah di dalam tubuh. Beberapa kondisi dan keadaan dapat menyebabkan orang sehat menjadi berisiko DM dengan kondisi (Andreani, Belladonna and Hendrianingtyas, 2018; Isnaini and Ratnasari, 2018) :

1. Obesitas beresiko 7,14 kali terkena penyakit DM tipe II.
2. Kurangnya aktifitas fisik dapat beresiko 4,36 kali terkena DM tipe II.
3. Keturunan riwayat penderita DM akan beresiko 10,9 kali terkena DM tipe II.
4. Penderita memiliki salah satu orang tua penderita DM maka penderita dapat

beresiko 2 sampai 6 kali terkena penyakit DM tipe II.

5. Penyakit Tekanan darah tinggi (>120/90 mmHg) akan beresiko dua kali lipat terkena DM.

Tindakan buruk penderita DM dapat memicu tingkat keparahan kontrol gula darah tersebut seperti kurangnya aktivitas fisik, ketidakpatuhan meminum obat anti-diabet dan konsumsi makanan berlemak jenuh. Hal tersebut perlu dicegah agar penanganan penyakit DM dapat terkendali (Fahmiah and Latra, 2016).

Glukosa darah puasa sangat bergantung dengan tindakan merawat diri (*self-care*) yang dilakukan oleh pasien. Tindakan merawat diri dapat mengontrol kadar glukosa darah dengan baik dan konsisten. Tindakan merawat diri memiliki hubungan dengan nilai HbA1C dan kadar glukosa darah puasa. Hal tersebut dikarenakan semakin konsisten dan baik dalam tindakan merawat diri maka semakin rendah nilai HbA1C dan kadar glukosa darah puasa. Oleh karena itu

pasien hiperglikemik dapat menerapkan tingkat manajemen glukosa kontrol diet, meningkatkan aktivitas fisik, dan melakukan perawatan kesehatan yang lebih baik. (Ramadhani *et al.*, 2019).

Faktor lainnya yang dapat memengaruhi hasil kadar gula darah yaitu penundaan pemeriksaan serum yang disebabkan oleh (Susiwati, 2018):

1. Glikolisis.

Proses glikolisis adalah proses penguraian glukosa yang dapat terjadi di luar tubuh pasca pengambilan sampel. (Tyas, 2015)

2. Jumlah sel darah yang tinggi juga menyebabkan glikolisis yang berlebihan. Hasil pengecekan sel darah yang sangat tinggi mengakibatkan terjadinya glikolisis berlebih dalam sampel sehingga menyebabkan penurunan kadar glukosa. (Tyas, 2015)

3. Kontaminasi bakteri.

Penggunaan alat yang tidak steril atau terkontaminasi bakteri dapat membuat hasil pemeriksaan gula darah turun, hal ini dikarenakan sel darah yang merupakan sel hidup yang memerlukan energi. (Fahmi, Firdaus and Putri, 2020)

4. Suhu dan masa penyimpanan.

Masa penyimpanan 24 jam pada suhu lemari pendingin kadar glukosa darah dapat terjaga tetap stabil. Tetapi, kadar glukosa darah dapat menurun sekita 1-2% perjam, jika disimpan pada suhu kamar 16°C. (Fahmi, Firdaus and Putri, 2020)

Metode penetapan kadar plasma glukosa darah memiliki prinsip metode yang beragam, yaitu :

1. Metode GOD-POD (*Semi-automatic analyzer*): Enzim Glukosa Oksidase (GOD) akan mengoksidasi substrat beta-D-glukosa menjadi senyawa asam glukonat dan hidrogen peroksida. Kemudian enzim peroksidase bereaksi dengan hidrogen peroksida tersebut untuk melepaskan unsur Oksigen yang terbentuk. Senyawa oksigen tersebut berikatan dengan senyawa 4-aminoantipyrine dan fenol untuk

membentuk senyawa *quinoneimine*. Hasil reaksi akhir senyawa tersebut akan diukur intensitas warnanya dengan alat kolorimetri pada 530 nm dan dibandingkan dengan standar yang diperlakukan sama. (Sharma, Anjankar and Kale, 2017; Aini, Juwita and Ela, 2022).

2. Metode Glukometer (*Truworth G30*):

Glukometer mengukur jumlah gula (glukosa) dalam darah secara langsung apa suatu alat *test glucometer*. Pengujian glukosa didasarkan pada pengukuran arus listrik yang dihasilkan oleh reaksi glukosa dengan reagen strip. Hasil pengukuran glukometer tersebut berupa pengukuran glukosa darah terkini, menghitung kadar glukosa darah, dan menampilkan hasilnya. Kekuatan arus yang dihasilkan oleh reaksi tergantung pada jumlah glukosa dalam sampel darah. (Sharma, Anjankar and Kale, 2017).

3. Metode Heksokinase dianggap lebih

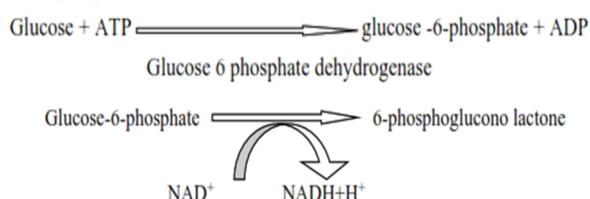
akurat untuk tes gula darah karena memiliki hasil reaksi glukosa-6-fosfat dehidrogenase jauh lebih spesifik, sehingga interferensi yang terjadi akan lebih sedikit dibandingkan prosedur Glukosa Oksidase (POD-GOD). Hasil reaksi sampel akan diukur menggunakan instrumen *Dimension RXL Max and Kone Lab 60i* dengan diukur kalorimeter sebesar 340 & 383 nm (Ayyanar, Pichandi and Janakiraman, 2018; Aini, Juwita and Ela, 2022).

4. Metode enzimatik *Point-of Care Testing*

(*POCT*) glukosa adalah metode glukosa oksidase dan *Glucose Dehydrogenase-Pyrroquinoline Quinone* (GDHPQQ). Enzim kelompok dehidrogenase yaitu GDH NAD (*Glucose Dehydrogenase-Nicotinamide Adenine Dinucleotide*). Enzim ini dapat membantu reaksi oksigen GDHPQQ dengan glukosa yang ada berada dalam sampel. Reaksi metode glukosa oksidase dan *Glucose Dehydrogenase Pyrroquinoline Quinone* (GDHPQQ). Reaksi tersebut dapat

dilihat pada Gambar 2 (Giri, 2021; Hegde *et al.*, 2022).

- Metode Folin dan Wu didasarkan pada pengurangan sifat glukosa dalam larutan alkali panas. Protein diendapkan oleh asam tungstat dan dihilangkan dengan sentrifugasi. Filtrat plasma tersebut mengandung glukosa yang akan memengaruhi ion cupric pada senyawa CuSO_4 basa menjadi kuprous oksida. Kuprous oksida akan memengaruhi asam phosphomolybdic sehingga menghasilkan warna molibdenum biru berdasarkan pengukuran kolometri pada 430 nm. (Kumar and Gill, 2018).



Gambar 2. Reaksi Metode Glukosa Oksidase Dan *Glucose Dehydrogenase-Pyrroquinoline Quinone* (GDHPQQ).

Kesimpulan

Gula darah puasa sebagai salah satu skrining kadar glukosa plasma pada pasien DM. Gula darah puasa dapat dikontrol dengan manajemen perawatan diri yang lebih disiplin agar tidak memperparah kondisi penderita pasien DM. Tes gula darah puasa dapat melalui berbagai metode monitoring yang dapat dilakukan seperti Metode GOD-POD, Metode *Glucometer*, Metode Heksokinase, Metode enzimatik *Point-of-Care Testing (POCT)* glukosa, Metode Folin dan Wu.

Daftar Pustaka

- Aini, A. N., Juwita, R., & Ela, M. M. S. (2022). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Menggunakan Metode GOD-PAP dan Metode Strip Dilaboratorium Klinik Harapan Sehat Cianjur. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*, 2(2), 231–235.
- Andreani, F. V., Belladonna, M., & Hendrianingtyas, M. (2018). Hubungan Antara Gula Darah Sewaktu Dan Puasa

Dengan Perubahan Skor NIHSS Pada Stroke Iskemik Akut. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 7(1), 185–198.

- Ayyanar, K., Pichandi, S., & Janakiraman, P. (2018). Evaluation of Glucose Oxidase and Hexokinase Methods. *International Journal of Biotechnology and Biochemistry*, 14(1), 51–58.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Pola Konsumsi Makanan (Persen), 2020-2022*. Badan Pusat Statistik. <https://rembangkab.bps.go.id/indicator/5/131/1/pola-konsumsi-makanan.html>.
- Fahmi, N. F., Firdaus, N., & Putri, N. (2020). Pengaruh Waktu Penundaan Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu Dengan Metode POCT Pada Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan*, 11(2), 1–11.
- Fahmiyah, I., & Latra, I. N. (2016). Faktor yang Memengaruhi Kadar Gula Darah Diabetes RSUD Dr. Soetomo Surabaya Menggunakan Regresi Probit Biner. *Jurnal Sains Dan Seni*, 5(2), 456–461.
- Giri, D. (2021). *O-Toluidine Method for Estimation of Blood Glucose*. <https://laboratorytests.org/o-toluidine-method/>
- Hardianto, D. (2021). Telaah Komprehensif Diabetes Melitus: Klasifikasi, Gejala, Diagnosis, Pencegahan, dan Pengobatan. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*, 7(January), 304–317.
- Hasanah, N., & Ikawati, Z. (2021). Analisis Korelasi Gula Darah Puasa, HbA1C dan Karakteristik Partisipan. *Jurnal Manajemen Dan Pelayanan Farmasi*, 11(4), 240–253.
- Hegde, M. N., Shanbhag, P. V., Suchetha, N., & Bhandary, P. (2022). Standardizing the collection and measurement of glucose in saliva and its relationship with blood glucose concentration. *Romanian Journal of Diabetes, Nutrition and Metabolic Diseases*, 29(2), 188–193.
- Isnaini, N., & Ratnasari, R. (2018). Faktor risiko mempengaruhi kejadian Diabetes mellitus tipe dua. *Jurnal Kebidanan Dan Keperawatan Aisyiyah*, 14(1), 59–68.
- Kumar, V., & Gill, D. K. (2018). To Determine The Blood Glucose Levels By Folin And

- Method. In *Basic Concepts in Clinical Biochemistry: A Practical Guide* (pp. 61–62). Springer Nature Singapore Pte Ltd.
- Ramadhani, P., & Mahmudiono, T. (2018). Hubungan Konsumsi Sugar-Sweetened Beverages Dengan Kejadian Diabetes Mellitus Pada Lansia. *Media Gizi Indonesia*, 13(1), 49–56.
- Ramadhani, S., Firdiawan, A., Andayani, T. M., Endarti, D., Studi, P., Farmasi, M., Farmasi, F., Mada, U. G., Farmasi, F., & Mada, U. G. (2019). Pengaruh Self-care Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien Diabetes Melitus Tipe-2. 9(2), 118–125.
- Sharma, S. P., Anjankar, A. P., & Kale, A. (2017). Comparison of glucose levels using glucometer and GOD-POD Method in diabetic patients. 4(1), 6–10.
- Stefanus, K., Kurniati, I., & Sari, R. D. P. (2022). Literature Review HbA1C Sebagai Prediktor Diabetes Pasca Diabetes Melitus Gestasional. *Agromedicine*, 9(2021), 2021–2023.
- Susiwati. (2018). Perbedaan Kadar Glukosa Darah Puasa Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Plasma Naf Berdasarkan Waktu Pemeriksaan Di RSUD Dr. M. Yunus Provinsi Bengkulu Tahun 2017. *Journal of Nursing and Public Health*, 6(1), 82–87.
- Tyas, L. C. (2015). Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Yang Diperiksa Secara Langsung Dan Ditunda 24 Jam. *Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan*, 37. [http://repo.stikesicme-jbg.ac.id/4686/1/PEMERIKSAAN KADAR GLUKOSA DARAH.pdf](http://repo.stikesicme-jbg.ac.id/4686/1/PEMERIKSAAN_KADAR_GLUKOSA_DARAH.pdf)

EVALUASI SISTEM PENYIMPANAN ALAT KESEHATAN DI SALAH SATU PEDAGANG BESAR FARMASI (PBF) DI KOTA BANDUNG

Adira Rahmawaty

Program Studi Profesi Apoteker, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran

adira18002@mail.unpad.ac.id

ABSTRACT

Medical devices are instruments, devices, machines and/or implants that do not contain drugs and are used for prevention, diagnosis, healing and mitigation of disease, treatment of sick people, restoration of human health and/or formation of structure and improvement of body functions whose distribution channels have been regulated in Good Method of Distribution of Medical Devices (CDAKB). One aspect that needs attention in this Good Medical Devices Distribution Method is the medical device storage system. This study aims to evaluate the suitability of the medical device storage system at one of the Pharmaceutical Wholesalers in the city of Bandung with the existing regulations. The results of this study indicate that the medical device storage system at one of the Pharmaceutical Wholesalers in the city of Bandung is very compatible with the Good Medical Devices Distribution Method, even so there are several evaluations of overloaded medical device storage which are stored in the corridors of the medical device storage warehouse.

Keywords: Storage, Medical Devices, CDAKB

ABSTRAK

Alat kesehatan merupakan instrumen, perangkat, mesin dan/atau implan yang tidak mengandung obat dan digunakan untuk pencegahan, diagnosis, penyembuhan dan mitigasi penyakit, pengobatan orang sakit, pemulihan kesehatan manusia dan/atau pembentukan struktur dan meningkatkan fungsi tubuh yang alur distribusinya telah diatur dalam Cara Distribusi Alat Kesehatan yang Baik (CDAKB). Salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam CDAKB ini adalah sistem penyimpanan alat kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian sistem penyimpanan alat kesehatan di salah satu Pedagang Besar Farmasi (PBF) di Kota Bandung dengan regulasi yang ada yaitu CDAKB. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem penyimpanan alat kesehatan di salah satu Pedagang Besar Farmasi (PBF) di Kota Bandung sangat sesuai dengan CDAKB, meskipun begitu terdapat beberapa evaluasi penyimpanan alat kesehatan yang *overload* yang disimpan dikoridor gudang penyimpanan alat kesehatan.

Kata Kunci: Penyimpanan, Alat Kesehatan, CDAKB

Pendahuluan

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 30 Tahun 2017, Pedagang Besar Farmasi yang selanjutnya disingkat PBF adalah perusahaan berbentuk badan hukum yang diberi wewenang untuk membeli, menyimpan, dan mendistribusikan sediaan farmasi dan/atau bahan aktif farmasi dalam jumlah besar sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Untuk melaksanakan ketentuan yang tertera pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 30 Tahun 2017 tentang Pedagang Besar Farmasi, maka ditetapkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2014 tentang Cara Distribusi Alat Kesehatan yang Baik yang selanjutnya disingkat dengan CDAKB.

CDAKB merupakan kebijakan yang digunakan dalam beberapa kegiatan pendistribusian dan pengendalian mutu yang bertujuan untuk memastikan bahwa alat kesehatan yang didistribusikan selalu memenuhi persyaratan peruntukannya. Tujuan dari kebijakan ini adalah untuk memastikan keamanan, kualitas dan kegunaan alat kesehatan umum (Kemenkes RI, 2014). Pengertian alat kesehatan sendiri yaitu instrumen, perangkat, mesin dan/atau implan yang tidak mengandung obat dan digunakan untuk pencegahan, diagnosis, penyembuhan dan mitigasi penyakit, pengobatan orang sakit, pemulihan kesehatan manusia dan/atau pembentukan struktur dan meningkatkan fungsi tubuh (Kemenkes RI, 2014).

Melihat dari pengertian alat kesehatan yang penggunaannya melibatkan manusia maka sudah seharusnya segala produksi dan pendistribusiannya pun diatur dalam regulasi karena sama krusialnya dengan sediaan farmasi. Salah satu hal yang dianggap sederhana adalah penyimpanan alat kesehatan, padahal penyimpanan yang tidak baik akan berdampak pada kualitas dan panjang umur simpan dari alat kesehatan (Saputra *et al.*, 2019). Oleh

karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sistem penyimpanan alat kesehatan di salah satu PBF di Kota Bandung apakah sudah sesuai dengan regulasi yang ada.

Metode Penelitian

Penelitian dan pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode observasional selama bulan Januari 2023 yang bersifat deskriptif dan wawancara langsung dengan personil gudang serta apoteker penanggung jawab teknis didasarkan pada CDAKB.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Dari hasil observasi didapatkan bahwa penyimpanan alat kesehatan (alkes) di salah satu PBF di Kota Bandung terpisah dari penyimpanan baik obat maupun produk non-obat dan memiliki gudang penyimpanan tersendiri yang berada di dalam suhu yang terkontrol yaitu 15°C - 25°C. Pemisahan bagian alat kesehatan dengan produk lainnya ditunjukkan untuk mempermudah pengontrolan alkes yang masuk dan keluar, serta rata-rata produk alkes perlu disimpan pada suhu *cool room* mengacu pada saran tempat penyimpanan yang tertera pada produknya. Untuk kontrol tempat penyimpanan alkes ini dipantau baik secara manual maupun melalui sistem. Untuk pengontrolan suhu secara manual dilakukan oleh petugas gudang yang diberi tanggung jawab, dicatat dengan melihat higrometer yang terpasang didalam tempat penyimpanan setiap 3 kali dalam sehari. Pengecekan pertama dilakukan pada pagi hari dengan rentang jam 07.30 – 09.00, pengecekan kedua dilakukan pada siang hari dengan rentang jam 11.00 – 13.00, dan pengecekan ketiga dilakukan pada sore hari dengan rentang jam 15.00 – 17.00.

Untuk pemantauan dengan sistem terdapat alat khusus yang dipasang didalam tempat penyimpanan alkes yang memantau suhu secara *continue* selama 24 jam dan

akan memberikan alarm serta pemberitahuan kepada apoteker penanggung jawab teknis serta kepala gudang melalui sms/*whatsapp* bila suhu ruangan penyimpanan alkes berada dibawah 15°C atau diatas 25°C. Selain itu saat diobservasi terkait sistem penyimpanannya, gudang alkes di PBF ini menggunakan sistem penyimpanan kombinasi FIFO dan FEFO. Hal ini dikarenakan terdapat alkes yang mencantumkan tanggal kadaluwarsa namun ada juga alkes yang tidak mencantumkan tanggal kadaluwarsanya, sehingga sistem penyimpanan yang dipilih oleh PBF ini berupa kombinasi. Beberapa evaluasi hasil observasi dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Hasil Observasi terkait Kesesuaian Penyimpanan Alkes di PBF dengan CDAKB

No.	Evaluasi Penyimpanan Berdasarkan CDAKB	Realisasi	
		Ya	Tidak
1	Tersedia fasilitas penyimpanan yang memadai untuk memastikan produk disimpan dengan baik	✓	
2	Produk tidak boleh ditumpuk langsung di atas lantai	✓	
3	Palet/rak harus dirawat dengan baik dan tetap dalam kondisi bersih	✓	
4	Terdapat area ruang untuk produk layak jual	✓	
5	Terdapat area ruang untuk produk karantina	✓	

6	Terdapat area ruang untuk produk <i>recall</i> dan produk retur	✓	
7	Terdapat area ruang untuk produk kadaluwarsa	✓	
8	Tersedia standar prosedur operasional untuk tindakan pencegahan terjadinya tumpahan atau kerusakan, kontaminasi mikroorganisme, dan kontaminasi silang	✓	
9	Ruang dengan kondisi penyimpanan yang terkontrol harus dimonitor dan dicatat secara rutin, diukur pada interval waktu tertentu yang dapat menunjukkan temperatur maksimal dan minimal selama sehari, serta dicatat minimal 2 (dua) kali per hari	✓	
10	Temperatur terkontrol harus dinyatakan secara kuantitatif	✓	
11	Sensor dan monitor temperatur direkomendasikan untuk ditempatkan di ruang yang bersuhu paling fluktuatif	✓	
12	Peralatan yang digunakan untuk mengukur dan	✓	

	memonitor temperatur dan kelembaban harus dirawat dengan baik dan dikalibrasi		
13	Rekaman kegiatan penyimpanan harus dipelihara	✓	

Hasil observasi tersebut, dikonfirmasi melalui apoteker penanggung jawab teknis dan personil gudang untuk setiap poin yang diobservasinya. Untuk poin 1 terealisasi dengan adanya bukti bahwa PBF ini telah mendapatkan sertifikat CDAKB dan memiliki ruang penyimpanan khusus untuk alkes. Sertifikat CDAKB ini berlaku untuk 5 tahun, dan ketika sudah habis masa berlakunya maka perlu dilakukan validasi dan pemeriksaan oleh kemenkes agar dapat memperpanjang sertifikat CDAKB tersebut (Kemenkes RI, 2020). Untuk poin 2 dan 3 terealisasi dengan adanya kegiatan pembersihan secara rutin setiap harinya dan setiap bulannya, untuk produk-produknya pun diletakkan pada rak-rak khusus. Alat kesehatan termasuk produk yang *slow moving* oleh karena itu stok yang ada di PBF ini tidak terlalu banyak, sehingga untuk penyimpanan dapat dikondisikan dengan sebaik mungkin di PBF ini.

Untuk poin 4,5,6, dan 7 terealisasi dengan adanya lemari khusus untuk produk-produk alkes yang mengalami masalah terkait Nomor Izin Edar (NIE) seperti NIE alkes tersebut belum diperpanjang sehingga produk alkes tersebut tidak bisa didistribusikan dan harus *dihold* sampai produsen alkes tersebut memperpanjang NIE. Untuk ruangan *recall*, retur, dan alkes kadaluwarsa memang disediakan tempat khususnya namun selama penelitian ini berlangsung dan mengkonfirmasi pada APJ serta personil gudang, sangat jarang sekali terdapat alkes yang mengalami *recall*, retur, maupun kadaluwarsa. Kebanyakan kasus

yang terjadi di PBF ini berhubungan dengan NIE produk alkes, sehingga ruangan yang sering digunakan yaitu ruang karantina.

Untuk poin 8 terdapat SOP internal yang mengatur partisi yang membatasi antara alkes yang berbentuk padatan dengan alkes yang berbentuk cairan seperti desinfektan mengacu pada CDAKB. SOP internal ini dibuat oleh PBF pusat dikarenakan PBF yang berada di dalam penelitian ini merupakan PBF cabang sehingga seluruh SOP yang berlaku dan dijalankan di PBF ini sama dengan yang berlaku di PBF Pusat (Sitasi). Untuk poin 9 sudah terealisasi dengan adanya pemantauan suhu baik secara manual maupun menggunakan sistem seperti yang telah dijelaskan sebelumnya. Untuk poin 10 terealisasi dengan adanya bukti dokumentasi laporan pemantauan suhu yang dinyatakan dalam kuantitatif berupa angka dalam satuan derajat celcius. Untuk poin 11 dan 12 setelah dilakukan konfirmasi dan peninjauan dokumen yang ada di PBF ini, untuk penempatan sensor dan monitoring suhu yang ada di gudang penyimpanan alkes terlebih dahulu dilakukan *mapping suhu*.

Mapping suhu yaitu suatu kegiatan untuk pemantauan terkait perubahan atau fluktuasi suhu yang terjadi di beberapa titik ruangan di gudang tempat penyimpanan produk setiap 1 tahun sekali (Fadhilah dan Dolih, 2022; BPOM, 2020). Dengan dilaksanakannya *mapping suhu* maka variasi suhu di gudang mampu untuk diketahui dan setiap perubahan yang terjadi juga dapat teramati, sehingga titik kritis dapat ditentukan. Selain itu melalui kegiatan ini aliran udara yang mungkin menjadi penyebab potensial perubahan suhu dalam gudang mampu untuk teramati, sehingga tindakan perbaikan dapat dilaksanakan. Setelah hasil *mapping suhu* didapatkan, tempat penyimpanan yang aman dan tepat untuk *Time and Temperature Sensitive Pharmaceutical Product* (TTSP) dapat ditentukan guna

menjamin keamanan dan ketahanan mutu produk (WHO, 2011). Selain itu lokasi yang tepat yang dipilih untuk meletakkan termometer untuk pemantauan rutin dapat diketahui.

Untuk melakukan *mapping* suhu di PBF ini dilakukan menggunakan tenaga internal dari PBF tersebut, sedangkan untuk kalibrasi baik *thermometer* maupun pendingin yang digunakan agar suhu di gudang penyimpanan alkes tetap stabil dilakukan dengan menggunakan pihak ketiga yang telah bekerjasama dan terpercaya. Untuk poin 13 setelah dilakukan wawancara dengan APJ, dinyatakan bahwa segala dokumentasi yang berkaitan dengan validasi, kalibrasi, dan monitoring suhu disimpan arsipnya di gudang dokumentasi selama 5 tahun. Selepas itu segala dokumentasi akan dimusnahkan dengan bukti adanya berita acara dan foto bukti pemusnahan (BPOM, 2020).

Dilihat dari hasil observasi dan wawancara, PBF ini sangat mengimplementasikan dengan baik regulasi yang ada di Indonesia yaitu CDAKB. Meskipun ada hal menarik pada saat penelitian, yaitu terdapat beberapa produk alat kesehatan yang disimpan di koridor gudang penyimpanan alkes. Hal ini menandakan bahwa PBF ini sedang kelebihan barang atau *overload*. Ternyata setelah ditelusuri alkes yang datang tidak sebanding dengan alkes yang dikeluarkan, oleh karena itu terjadi penumpukan di gudang alkes. Hal ini tentu sangat mempengaruhi baik dari segi penyimpanan maupun kestabilan suhu yang ada. Dalam CDAKB pun belum ada pasal khusus yang mengatur terkait penyimpanan *overload*. Oleh karena itu dari penelitian ini saya dapat sarankan bahwa:

1. Melakukan validasi ulang terhadap gudang penyimpanan alkes dalam kondisi *overload*
2. Melakukan *mapping* suhu terhadap gudang penyimpanan alkes dalam

kondisi *overload* dikarenakan terdapat kemungkinan ada produk alkes yang suhu penyimpanannya menyimpang seperti lebih dingin atau lebih hangat karena padatnya produk yang ada

3. Menggencarkan penjualan dengan berkoordinasi dengan departemen *sales*
4. Koordinasi dengan bagian *supply chain* untuk pengadaan alkes di periode berikutnya
5. Menyewa gudang tambahan untuk penyimpanan alkes sesuai dengan CDAKB bila memang sudah tidak tertampung

Kesimpulan

Evaluasi Sistem Penyimpanan Alat Kesehatan di Salah Satu Pedagang Besar Farmasi (PBF) di Kota Bandung sudah sangat sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia yaitu Cara Distribusi Alat Kesehatan yang Baik (CDAKB). Namun terdapat beberapa saran dari hasil evaluasi terkait temuan penyimpanan alkes dalam keadaan *overload*.

Daftar Pustaka

- BPOM. 2022. *Mapping Suhu*. Tersedia secara daring di <https://sertifikasicdob.pom.go.id/sertif/index.php>. [Diakses pada tanggal 20 Februari 2023].
- Fadhilah, F.N. dan Dolih G. 2022. *Mapping Suhu Gudang Narkotika Pada Salah Satu Pedagang Besar Farmasi (PBF) di Kota Bandung*. *Farmaka*. Vol 20(3): 20-27.
- Kemenkes RI. 2014. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Noor 4 Tahun 2014 Tentang Cara Distribusi Alat Kesehatan yang Baik (CDAKB). Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kemenkes RI. 2017. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2017 Tentang Pedagang Besar Farmasi. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Kemenkes RI. 2020. Petunjuk Teknis Fasilitas Penerapan Sistem Perizinan Sarana Produksi dan Distribusi Alat Kesehatan. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Saputera,M.M.A.,Husna,A.,Sabrini,A.2019. Evaluasi Sistem Penyimpanan Obat di UPT Instalasi Farmasi Kabupaten Banjar. Jurnal Insan Farmasi Indonesia. Vol 2(1): 54-63.

WHO. 2011. Model guidance for the storage and transport of time and temperature sensitive pharmaceutical products. Geneva: World Health Organization.

STANDARISASI PARAMETER SPESIFIK EKSTRAK UMBI BAWANG DAYAK

*(Eleutherine Americana Merr.)*Anggraini Nikita Toar^{1)*}, Heryny E.I. Simbala^{1)**}, Gerald Rundengan^{1)***}¹⁾Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado

*anggraininikitatoar@gmail, **hsimbala@yahoo.co.id, ***geraldrundengan@gmail.com

ABSTRACT

ANGGRAINI N. TOAR Standardization of Specific Parameters of Dayak Onion Tubers Extract (*Eleutherin americana Merr.*) Under the guidance of HERNY E. I. SIMBALA as chairman and GERALD RUNDENGAN as member.

Dayak onion bulbs (*Eleutherine americana Merr.*) belonging to the Iridaceae family, have been used by the Dayak community for generations as medicinal plants for various types of diseases such as breast and colon cancer, hypertension, diabetes mellitus, hypercholesterolemia and stroke. This study aims to determine the results of the standardization of specific parameter tests. The results of this study indicate that the extract produced is a thick extract, brownish red in color, has a bitter taste, and has a distinctive smell. The content of compounds dissolved in water is 26.388%, while the levels of compounds dissolved in ethanol are 4.522%. Contains secondary metabolites in the form of alkaloids, flavonoids, saponins, quinones, steroids and triterpenoids. Total flavonoid content of 1.2%.

Keywords: Standardization, *Eleutherin Americana Merr.*, Specific Parameters

ABSTRAK

ANGGRAINI N. TOAR Standarisasi Parameter Spesifik Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherin americana Merr.*) Dibawah bimbingan HERNY E. I. SIMBALA sebagai ketua dan GERALD RUNDENGAN sebagai anggota.

Umbi bawang dayak (*Eleutherine americana Merr.*) termasuk familia Iridaceae, secara turun temurun telah dipergunakan oleh masyarakat dayak sebagai tumbuhan obat untuk berbagai jenis penyakit seperti kanker payudara dan kolon, hipertensi, diabetes mellitus, hiperkolesterol dan strok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari standarisasi uji parameter spesifik. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak yang dihasilkan adalah ekstrak kental, berwarna merah kecoklatan, memiliki rasa pahit, dan berbau khas. Kadar Senyawa yang terlarut dalam pelarut air sebesar 26,388%, sedangkan kadar senyawa yang larut dalam pelarut etanol sebesar 4,522%. Mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin, kuinon, steroid dan triterpenoid. Kadar flavonoid total sebesar 1,2%.

Kata kunci: Standarisasi, *Eleutherin Americana Merr.*, Parameter Spesifik

PENDAHULUAN

Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.) merupakan tanaman berkhasiat yang banyak digunakan oleh masyarakat Dayak. Secara empiris bawang Dayak digunakan untuk pengobatan kanker payudara, hipertensi, penyakit kencing manis, obat bisul, kanker usus dan mencegah stroke, menurunkan kolesterol dan trigliserid. Bawang Dayak memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan ekstrak etanol umbi bawang Dayak memiliki kandungan fitokimia antara lain triterpenoid, flavonoid, fenolik, alkaloid dan tanin (Wigati, 2018).

Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr.) digunakan oleh masyarakat suku Mongondow terutama bagian umbinya untuk mengobati penyakit kanker dengan cara menumbuk bagian umbinya kemudian diperas dan airnya diminum setiap hari pada pagi hari selain itu juga ampasnya biasa ditempel dibagian tubuh yang terkena kanker (payudara) (Simbala, 2015).

Bawang Dayak merupakan salah satu tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan dan digunakan sebagai bahan baku obat. Ekstrak sebagai bahan baku kefarmasian harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan sehingga perlu adanya uji mutu dan standarisasi. Standarisasi merupakan prosedur untuk menjamin produk akhir memiliki parameter tertentu secara konstan. Parameter mutu ekstrak meliputi parameter spesifik dan non spesifik (Wigati, 2018).

Dalam memenuhi parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat dan persyaratan mutu obat tradisional sesuai dengan Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM), perlu dilakukan standarisasi ekstrak umbi bawang Dayak. Standarisasi ini dilakukan untuk memperoleh bahan baku yang seragam yang akhirnya dapat menjamin efek farmakologi tanaman tersebut. Standarisasi bahan baku dan ekstrak terdiri dari dua parameter besar yaitu parameter spesifik dan non spesifik (Depkes RI, 2017).

Parameter spesifik yaitu identitas, organoleptik, senyawa larut pelarut tertentu

(kadar senyawa yang larut air dan kadar senyawa yang larut etanol), uji kandungan kimia ekstrak (uji penapisan fitokimia), kadar fenol total, analisis komponen senyawa kimia dengan, KLT dan HPLC sedangkan parameter non spesifik yaitu kadar abu total, kadar abu yang tidak larut dalam asam, kadar air, kadar bobot jenis, sisa pelarut, cemaran mikroba (angka lempeng total (ALT), kapang dan khamir), residu pestisida, cemaran aflatoksin dan logam berat (Fridayanti, 2017).

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di bulan Oktober 2021 sampai bulan Januari 2022 di Laboratorium Farmasi Lanjut, Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah pisau, blender, ayakan mesh 100, toples, gelas ukur, timbangan digital, batang pengaduk, kertas saring, cawan petri, oven, tabung reaksi, pipet, pemanas listrik, spektrofotometer UV-VIS. Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu umbi Bawang Dayak (*Eleutherin American Merr.*), etanol 96%, aquades, kloroform, amoniak, H₂SO₄ 2M, pereaksi Dragendorff, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, asam asetat glasial, asam sulfat pekat, serbuk Mg, HCl pekat, FeCl₃ 1%, AlCl₃, kalium asetat, kuersetin.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Simplisia

Tahap awal dilakukan pengumpulan bahan baku umbi Bawang Dayak (*Eleutherin American Merr.*), yang diambil di Desa Passi, Kabupaten Bolaang Mangodow, Sulawesi Utara. Sampel umbi Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr.) disortasi basah lalu dicuci menggunakan air mengalir hingga bersih dari komponen pengotornya. Kemudian dikupas lapisan umbinya, dan dikeringkan ke dalam oven pada suhu 50°C.

Selanjutnya sampel yang telah kering dirajang (potong kecil-kecil) lalu disortasi kering.

2. Pembuatan Sampel Ekstraksi

Serbuk sampel umbi bawang dayak ditimbang sebanyak 500g, diekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2500 mL hingga terendam sempurna. Proses ekstraksi maserasi dilakukan dengan menggunakan wadah yang ditutupi dengan aluminiumfoil dan disimpan pada tempat yang terlindung dari sinar matahari selama 5 hari sambil sesekali diaduk. Remaserasi dilakukan sebanyak 2 kali dengan pelarut etanol 96% sebanyak 1500 mL selama masing-masing 3 hari.

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi karena cara pengerjaan dari metode ini sederhana dan alat-alat yang digunakan mudah untuk didapatkan. Filtrat etanol 96 % yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan diuapkan dengan oven hingga diperoleh ekstrak kental umbi Bawang Dayak. Ekstrak kental tersebut ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Ekstrak kental yang sudah ditimbang kemudian disimpan dalam wadah gelas yang tertutup untuk digunakan dalam pengujian (Muharni,2017).

3. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dari ekstrak meliputi bentuk, bau, warna, dan rasa dari ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr.)

4. Penetapan Kadar Senyawa Terlarut

4.1 Kadar Senyawa Larut dalam air

Sejumlah 5 gram ekstrak dimaserasi selama 24 jam dengan 100 mL air-kloroform (1:1), kemudian disaring. Diuapkan 20 mL filtrat hingga kering dalam cawan petri hingga bobot tetap. Dihitung kadar dalam persen senyawa yang larut dalam air terhadap berat ekstrak awal.

4.2 Kadar Senyawa Larut dalam Etanol

Sejumlah 5 gram ekstrak dimaserasi selama 24 jam dengan 100 mL etanol 96%. Hasil maserasi disaring cepat dengan menghindari penguapan etanol, kemudian

diuapkan 20 mL filtrat hingga kering dalam cawan petri, hingga bobot tetap. Dihitung kadar dalam persen senyawa yang larut dalam etanol terhadap berat ekstrak awal.

5. Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak

5.1 Uji Alkaloid

Sejumlah ekstrak ditambahkan 10 mL amoniak dan 10 mL kloroform. Kemudian larutan disaring ke dalam tabung reaksi dan filtrat ditambahkan 10 tetes H_2SO_4 2N. Campuran dikocok dengan teratur, dibiarkan beberapa menit sampai terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas dipindahkan ke dalam tiga tabung reaksi masing-masing sebanyak 1 mL. Kemudian masing-masing tabung tersebut ditambahkan beberapa tetes pereaksi Mayer, Wagner dan Dragendorff. Apabila terbentuk endapan menunjukkan bahwa sampel tersebut mengandung alkaloid, dengan pereaksi Mayer memberikan endapan putih, dengan pereaksi Wagner memberikan endapan berwarna coklat dan pereaksi Dragendorff memberikan endapan berwarna jingga.

5.2 Uji Flavonoid

Sejumlah ekstrak ditambahkan 5 mL etanol dan dipanaskan selama lima menit di dalam tabung reaksi. Selanjutnya ditambah beberapa tetes HCl pekat. Kemudian ditambahkan 0,2 g bubuk Mg. Hasil positif ditunjukkan dengan timbulnya warna merah tua.

5.3 Uji Saponin

Sejumlah ekstrak ditambah 5 mL aquades dan dipanaskan selama 5 menit, setelah itu didinginkan. Adanya saponin ditandai dengan terbentuknya busa/buih yang stabil.

5.4 Uji Tanin

Sejumlah ekstrak ditambah 5 mL etanol. Kemudian ditambahkan 2-3 tetes larutan $FeCl_3$ 1%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau.

5.5 Uji Kuinon

Sejumlah ekstrak dalam tabung reaksi ditambah 5 mL aquades dan dididihkan selama 5 menit, lalu disaring. Filtrat ditambah NaOH 1N. Adanya kuinon ditandai dengan terbentuknya warna merah.

5.6 Uji Steroid dan Triterpenoid

Sejumlah ekstrak ditambahkan 5 mL asam asetat, kemudian dibiarkan selama 15 menit. Kemudian 6 tetes larutan dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2-3 tetes asam sulfat pekat. Adanya triterpenoid ditunjukkan dengan terjadinya warna merah, jingga atau ungu, sedangkan steroid ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru.

6. Identifikasi Kandungan Flavonoid Total

6.1 Pembuatan Larutan Standar Kuersetin

Ditimbang sebanyak 25 mg baku standar kuersetin dan dilarutkan dalam 10 mL aquades (1000 ppm). Kemudian larutan stok dipipet sebanyak 0,1 mL dan dicukupkan volumenya sampai 10 mL dengan pelarut aquades sehingga diperoleh konsentrasi 100 ppm. Dari larutan standar kuersetin 100 ppm, kemudian dibuat beberapa konsentrasi yaitu 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, dan 40 ppm. Dari masing-masing konsentrasi larutan standar kuersetin dipipet untuk 5 ppm 0,5 mL, 10 ppm 1 mL, 20 ppm 2 mL, 30 ppm 3 mL, serta 40 ppm 4 mL, yang kemudian masing-masing konsentrasi ditambahkan dengan 0,1 mL $AlCl_3$, 0,1 mL kalium asetat, yang kemudian masing-masing konsentrasi dicukupkan volumenya sampai 10 mL dengan pelarut aquades. Sampel diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. dan diukur absorbansinya pada spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 415.

6.2 Penetapan Kadar Kandungan Flavonoid Total

Sebanyak 1 gram ekstrak pinang yaki dilarutkan dalam 25 mL etanol 96%. Kemudian dipipet 0.1 mL sampel, ditambah dengan 0.1 mL $AlCl_3$, 0,1 mL kalium asetat, dan dicukupkan volumenya sampai 10 mL dengan aquades, diulangi sebanyak tiga kali. Setelah itu, sampel diinkubasi selama 30 menit pada suhu kamar dan diukur absorbansinya pada spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 415 dan diperoleh nilai rata-rata absorbansi. Lalu hitung kadar kandungan flavonoid total.

7. Analisis Data

Data-data yang diperoleh dari pengujian parameter spesifik disajikan dalam bentuk

data kualitatif dan kuantitatif dengan metode deskriptif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umbi bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.) ini di ambil di Desa Passi Kabupaten Bolaang Mangodow, Sulawesi Utara. Sampel diambil sebanyak 2400g selanjutnya dibersihkan dan dicuci terlebih dahulu, proses pencucian sampel bertujuan untuk membersihkan kotoran-kotoran atau benda asing yang menempel pada sampel kemudian diris tipis-tipis dan dikeringkan dalam suhu ruangan, proses pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air sehingga bahan tidak mudah ditumbuhi bakteri dan mempermudah dalam proses pengolahan. Selanjutnya sampel diserbukkan dengan menggunakan *blender* dan diayak. Proses pengayakan bertujuan untuk menyeragamkan ukuran serbuk dari sampel sehingga partikel yang didapatkan tidak mempengaruhi hasil tahapan selanjutnya (Rizkah dkk, 2020).

Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Pemilihan pelarut etanol dalam penelitian ini karena pelarut etanol 96% adalah senyawa polar dan mudah menguap sehingga hasil ekstraksi yang didapatkan lebih kental dan murni. Setelah di maserasi selama 5 hari dan di remaserasi sebanyak 2 kali filtrat umbi bawang dayak (*Eleutherine americana* Merr.) yang dihasilkan berwarna merah kehitaman hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh I dewa A (2017). Kemudian Filtrat tersebut kemudian dievaporasi menggunakan oven dengan suhu 40°C selama 1 x 24 jam. Evaporasi merupakan suatu proses penguapan sebagian dari pelarut sehingga didapatkan larutan zat cair pekat yang berkonsentrasi tinggi (Rizkah dkk, 2020). Setelah dievaporasi didapatkan ekstrak kental dengan pelarut etanol 96% sebanyak 15,97g.

Tabel 1. Uji Organoleptik

Tabel 1. Parameter Organoleptik Ekstrak

Parameter	Ekstrak
Bentuk	Kental
Warna	Merah kecoklatan
Rasa	Pahit
Bau	Bau Khas

Uji Organoleptik atau biasa disebut uji indera atau uji sensori merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Parameter organoleptik ekstrak Umbi Bawang Dayak diamati dengan menggunakan panca indera dalam mendeskripsikan bentuk, warna, bau dan rasa. Tujuannya yaitu pengenalan awal ekstrak yang dihasilkan secara sederhana dan seobyektif mungkin. Secara organoleptik, ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr.) yang dihasilkan tersaji pada tabel I ini yang meliputi bentuk, warna, rasa dan bau diperoleh hasil ekstrak yang berkonsistensi kental, berwarna merah pekat, memiliki rasa yang be pahit, dan berbau khas.

Tabel 2. Hasil parameter kimia ekstrak

Kandungan	Hasil
Alkaloid	+
Flavonoid	+
Saponin	+
Tanin	-
Kuinon	+
Streroid	+
Triterpenoid	+

Identifikasi golongan senyawa Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr.) dilakukan dengan cara skrining fitokimia Berdasarkan hasil identifikasi golongan kimia ekstrak menunjukkan bahwa ekstrak mengandung alkaloid, flavonoid, kuinon, dan triterpenoid. Berdasarkan hasil

skrining fitokimia, diketahui bahwa Ekstrak Umbi Bawang Dayak Dayak (*Eleutherine Americana* Merr.) mengandung senyawa alkaloid. Hal ini terlihat dari endapan yang terbentuk. Pereaksi Mayer akan bereaksi dengan alkaloid dan membentuk endapan berwarna putih. Dengan pereaksi wagner akan beraksi dengan alkaloid dan membentuk endapan berwarna coklat sedangkan dengan pereaksi Dragendorff membentuk endapan berwarna jingga.

Dari hasil skrining fitokimia Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr.) memiliki kandungan senyawa flavonoid penambahan etanol yang kemudian dipanaskan akan memperoleh filtrat yang akan ditambah dengan HCl pekat dan serbuk Mg yang terlihat larut. Penambahan serbuk Mg digunakan sebagai pereduksi dimana proses reduksi tersebut dilakukan dalam suasana asam dengan adanya penambahan HCl pekat. Proses reduksi dengan HCl pekat dan serbuk magnesium ini yang menghasilkan warna merah tua, apabila adanya senyawa flavonoid dalam ekstrak tumbuhan tersebut. Sehingga sesuai hasil penelitian, bahwa Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr) memiliki kandungan senyawa flavonoid.

Dari hasil skrining fitokimia Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr) mengandung senyawa saponin. Hal ini terlihat dari busa stabil yang dihasilkan. Menurut Robinson (1995) senyawa yang memiliki gugus polar dan nonpolar bersifat aktif permukaan sehingga saat dikocok dengan air, saponin dapat membentuk misel. Pada struktur misel, gugus polar menghadap ke luar sedangkan gugus non polarnya menghadap ke dalam. Keadaan inilah yang tampak seperti busa.

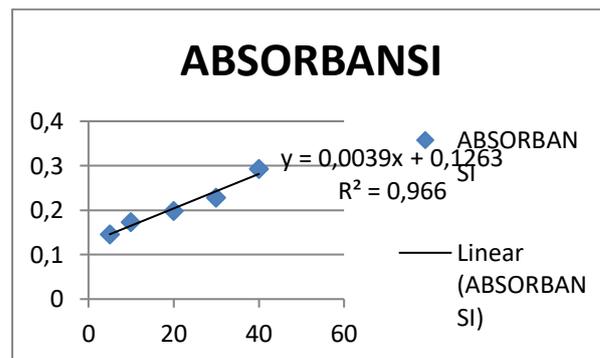
Berdasarkan hasil skrining fitokimia, diketahui bahwa Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr) tidak memiliki kandungan Tanin, hal itu ditunjukkan pada penambahan FeCl_3 1% membuat larutan ini bereaksi dengan satu gugus hidroksi senyawa tanin, yang membuat perubahan warna yaitu coklat kehitaman.

Menurut Harborne (1987) bahwa kandungan terpenoid/steroid dalam tumbuhan diuji dengan menggunakan metode Liebermann-Buchard yang nantinya akan memberikan warna jingga atau ungu untuk terpenoid dan warna biru untuk steroid. Uji ini didasarkan pada kemampuan senyawa triterpenoid dan steroid membentuk warna oleh H₂SO₄ pekat pada pelarut asetat glasial yang membentuk warna jingga. Pada penelitian ini Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr) mengandung senyawa steroid dan triterpenoid.

Tabel 2. Hasil pengukuran absorbansi standar kuarsetin

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi
5	0,146
10	0,173
20	0,199
30	0,228
40	0,293

Selanjutnya untuk menentukan kadar flavonoid total pada sampel, digunakan kuarsetin sebagai larutan standar dengan deret konsentrasi 5, 10, 20, 30, dan 40 ppm. Digunakan deret konsentrasi karena metode yang di pakai dalam menentukan kadar adalah metode yang menggunakan persamaan kurva baku agar mendapatkan persamaan linear yang dapat digunakan untuk menghitung persen kadar. Digunakan kuarsetin sebagai larutan standar karena kuarsetin merupakan flavonoid golongan flavonol. Sedangkan untuk pengukuran serapan panjang gelombang maksimum dilakukan pada panjang gelombang 415 nm. Untuk hasil baku kuarsetin yang diperoleh diplotkan antara kadar dan absorbannya, sehingga diperoleh persamaan regresi linear yaitu $y = 0,0039x + 0,1263$ dengan nilai R² yang diperoleh sebesar 0,966. Persamaan kurva kalibrasi kuarsetin dapat digunakan sebagai pembanding untuk menentukan konsentrasi senyawa flavonoid total pada ekstrak sampel.



Gambar 1. Kurva kalibrasi kuarsetin pada panjang gelombang maksimum 415 nm

Pada pengukuran senyawa flavonoid total, larutan sampel ditambahkan AlCl₃ yang dapat membentuk kompleks, sehingga terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah visibl yang ditandai dengan larutan menghasilkan warna yang lebih kuning. Dan penambahan kalium asetat yang bertujuan untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah visible (tampak). Perlakuan inkubasi selama 30 menit sebelum pengukuran dimaksudkan agar reaksi berjalan sempurna, sehingga intensitas warna yang dihasilkan lebih maksimal. Sehingga dari hasil penelitian ini diperoleh kadar flavonoid total ekstrak etanol Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr) yaitu sebesar 1,2%

Tabel 3. Hasil kadar flavonoid total

Replikasi	Konsentrasi Sampel Ekstrak <i>Areca vestiaria</i>	Absorbansi Ekstrak <i>Areca vestiaria</i>	Kadar Kandungan Flavonoid Awal (mg/mL)	% Kadar Kandungan Flavonoid Tortal (%)	Rata-rata Kadar Kandungan Flavonoid Tortal (%)
1	4mg/0,1mL	0,603		1,803333	
2	4mg/0,1mL	0,639	164	1,64	1,8
3	4mg/0,1mL	0,576	186	1,86	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dalam pengujian parameter spesifik yang didapatkan bahwa dalam pengujian organoleptik terfermentasi adalah bentuk ekstrak kental memiliki warna merah kecoklatan, rasa pahit dan bau khas. Kadar senyawa larut air 26,388% dan larut etanol 4,522%. Berdasarkan hasil skrining fitokimia, senyawa-senyawa Kandungan kimia yang terdapat pada ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* Merr) ialah alkaloid, saponin, kuinon steroid dan triterpenoid dan flavonoid. Dan kadar flavonoid total 1,2%.

SARAN

Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut pada bagian lain tumbuhan bawang dayak seperti akar, daun, dan batang menggunakan metode yang berbeda agar didapatkan informasi lebih mendalam sehingga dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryantini, D., dan Sari, F. 2018. Specific Character And Effect Oral Administration Of Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Wiyata Journal*. Vol. 5 (1).
- Depkes RI., 2009. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 261/MENKES/SK/IV/2009 tentang *Farmakope Herbal Indonesia*, Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta : Depkes RI
- Febrinda AE, Yuliana N D, Ridwan E, Wresdiyanti T dan Astawan M., 2014, Hyperglycemic control and diabetes complication preventive activities of Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L. Merr.) bulbs extracts in alloxandibabetic rats, *International Food Research Journal*, 21 (4): 1405-1411.
- Fridayanti, Aditya dkk. 2017. Standarisasi Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana*(Aubl.) Merr.) Asal Kalimantan Timur. *Proceeding of the 6th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. Hal : 90-97.
- Hanani, E. 2016. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hariyati, S. 2005, Standardisasi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia, Salah Satu Tahapan Penting dalam Pengembangan Obat Asli Indonesia. *Info POM*. 6 (4): 1-5.
- Indrawati, N. L., dan Razimin. 2013. *Bawang Dayak Si Umbi Ajaib Penakluk Aneka Penyakit*. Jakarta selatan : PT. Agromedia Pustaka,
- Kristiani, V. 2014. *Pengaruh Konsentrasi Etanol dan Waktu Maserasi Terhadap Perolehan Fenolik, Flavonoid, dan Aktivitas*

- Antioksidan Ekstrak Rambut Jagung*. [Skripsi]. Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Kusuma A.M, Asarina Y, Rahmawati Y.I, dan Susanti. 2016. Efek Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia (L.)Merr*) dan Ubi Ungu (*Ipomoea batatas L*) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol dan Trigliserida Darah pada Tikus Jantan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 6(2):108-116
- Maulidiah. 2015. Pertumbuhan Tunas Dari Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine americana Merr.*) Dengan Penambahan IAA Dan Kinetin Pada Media MS (*Murashige and Skoog*). [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Marpaung, M.P..Septiyani, A. 2020. Penentuan Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Kental Etanol Batang Akar Kuning. *Journal Of Pharmacopolium*. Vol. 3 (2).
- Rizkah, V. N. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bulbus Bawang Dayak (*Eleutherine americana Merr.*) Dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). [Skripsi]. FMIPA UNSRAT, Manado.
- Sharon N, Anam S, dan Yuliet, 2013, Formulasi krim antioksidan ekstrak etanol bawang dayak (*Eleutherine palmifolia L. Merr*), *Journal of Natural Science*, 2 (3):111-22
- Simbala., de Queljoe E. 2015. Biodiversitas Tumbuhan Obat di Sulawesi Utara. Bandung : Putra Media Grafindo; 12.
- Suryanto,E. 2012 .*Fitokimia antioksidan*. Putra Nusantara Media, Surabaya
- Wigati, D., dan Rahardian, R.R. 2018. Penetapan Standarisasi Non Spesifik Ekstrak Etanol Hasil Perkolasi Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia (L.) Merr*). *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*. Vol. 15 (2) : 36-40.

ULTRASOUND-ASSISTED EXTRACTION SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI LIMBAH BIJI PEMBUATAN MINYAK BUAH MERAH (*Pandanus conoideus*)

Frenly Wehantouw 1^{1*}, Risma Situngkir 2²⁾, Elly J. Suoth 3³⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Papua

²⁾Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Papua

³⁾Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi

*frenlyw@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this research was to obtain antioxidant active component from Papuan red fruit oil waste using Ultrasound-assisted extraction. The research was done started from the making of Papuan red fruit oil, extraction and bioactive component analysis (total tocopherol and betacaroten) using spectrophotometry. The result shows that waste from Papuan red fruit oil process contains high amount of yield at 20 minutes extraction time with total carotenoid 20, 23 ppm and tocopherol absorbance 1.04. Ultrasound assisted extraction method significantly increase carotenoid content as well as tocopherol ($p < 0.05$).

Keywords: *Ultrasound-assisted extraction, Papuan red fruit waste, carotenoid, tocopherol*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini ialah untuk mendapatkan senyawa aktif antioksidan dari limbah pembuatan minyak buah merah menggunakan Ultrasound-assisted extraction. Penelitian dilakukan secara bertahap dimulai dengan pembuatan minyak buah merah, ekstraksi dan analisis kandungan senyawa aktif (tokoferol dan betakaroten) dengan metode spektrofotometri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah biji buah merah masih mengandung senyawa aktif tertinggi pada lama ekstraksi 20 menit yaitu karotenoid sebesar 20, 23 ppm dan tokoferol dengan absorbansi sebesar 1.04. Metode ekstraksi menggunakan *ultrasound assisted extraction* berpengaruh nyata terhadap kandungan karotenoid dan tokoferol ($p < 0.05$).

Kata kunci: *Ultrasound-assisted extraction, limbah buah merah, karotenoid, tokoferol*

Pendahuluan

World Health Organization atau WHO, pada bulan Maret 2020 mengumumkan bahwa dunia sedang menghadapi pandemi Corona Virus Infectious Disease 2019 atau COVID-19 (Lee et al., 2020). Pandemi COVID-19 sudah berlangsung selama kurang lebih 2 tahun, tetapi belum terlihat tanda-tanda bahwa pandemi ini akan berakhir. Meskipun demikian, sejak kasus pertama kali dilaporkan di China, virus ini telah mengalami banyak mutasi (Banoum, 2021). Oleh karena itu, dunia dan pemerintah Indonesia memulai suatu kebijakan yaitu hidup berdampingan dengan COVID-19 (Muhyidin, 2020). Untuk itu, seluruh masyarakat diharapkan untuk divaksin secara lengkap. Tetapi, meskipun sudah divaksin, seseorang dapat terinfeksi COVID-19 jika tidak menjaga kondisi kesehatan dengan baik. Hal tersebut menuntut masyarakat untuk memproteksi diri dengan cara terus menjaga sistem imunitas tubuh agar tahan terhadap serangan virus atau bakteri.

Nutraceutical atau suplemen kesehatan banyak dikonsumsi oleh masyarakat untuk menjaga kondisi kesehatan atau sistem imunitas. Berdasarkan aturan yang berlaku, suplemen kesehatan didefinisikan sebagai produk yang dimaksudkan untuk melengkapi kebutuhan gizi, memelihara, meningkatkan/atau memperbaiki fungsi kesehatan yang mempunyai nilai gizi dan atau efek fisiologis dengan kandungan satu atau lebih bahan berupa vitamin mineral, asam amino atau dan bahan lain, bukan tumbuhan yang dapat dikombinasikan dengan tumbuhan (Badan POM RI., 2004). Penggunaan suplemen dalam upaya mencegah penularan COVID-19 berfungsi untuk mengurangi kekurangan vitamin pada kondisi tertentu sehingga sistem imun dapat bekerja dengan baik. Pasien yang terkonfirmasi COVID-19 tanpa gejala dengan klasifikasi ringan dan sedang diberikan vitamin C, D, E dan seng (Sahebnaugh et al., 2020)

Minyak buah merah (*Pandanus conoideus*) (MBM) ialah suplemen kesehatan yang merupakan produk unggulan dari Provinsi Papua dan Papua barat. Buah merah

mengandung karotenoid, tokoferol, senyawa fenolik dan asam lemak (Rohman et al., 2010; Sarungallo et al., 2019). Minyak buah merah dipercaya memiliki banyak manfaat bagi kesehatan seperti antioksidan (Rohman et al., 2010), antimikroba (Natasya et al., 2019), anti-inflamasi (Rhee et al., 2020), anti-stress oxidative (Sinaga et al., 2020), dan sebagai imunomodulator untuk meningkatkan respon imunitas (Tambaip et al., 2018). Manfaat tersebut membuat permintaan pasar terhadap minyak buah merah meningkat dengan drastis. Seiring meningkatnya produksi minyak buah merah, maka produk samping yang dihasilkan dari pembuatan minyak buah merah juga meningkat.

Penelitian mengenai minyak buah merah sudah banyak dilakukan. Meskipun demikian, belum banyak peneliti yang mengeksplorasi potensi senyawa aktif yang terkandung dalam limbah pembuatan minyak buah merah. Secara empiris, limbah hasil produksi minyak buah merah mengandung senyawa aktif, oleh karena itu penting untuk diteliti. Penelitian *Ultrasound-assisted extraction* senyawa antioksidan dari limbah biji pembuatan minyak buah merah (*Pandanus conoideus*) sebagai kandidat bahan aktif *nutraceutical*.

as.

Metode Penelitian

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah buah merah yang diperoleh dari pasar lokal Manokwari. Bahan kimia yang digunakan ialah etanol, heksana dan metanol yang diperoleh dari Merck Darmstad Germany.

Alat yang digunakan yaitu ultrasound cleaner Z100 pro dan spektrofotometer UV-vis Leybold.

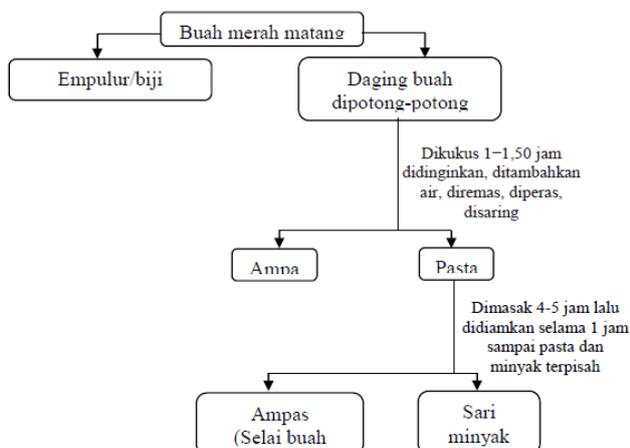
Pembuatan Minyak Buah Merah

Menurut Limbongan dan Malik (2009), langkah-langkah pembuatan minyak buah merah yaitu, memilih buah yang benar-benar matang; buah dibelah dan empulurnya dikeluarkan; daging buah dipotong-potong dan dicuci bersih; daging buah dikukus 1 jam sampai 1 jam 30 menit hingga lunak; buah diangkat dan didinginkan; tambah sedikit air lalu diremas dan diperas hingga

menjadi pasta; pasta kemudian disaring untuk memisahkan ampas biji (Drupa) dari pasta; pasta dimasak 4 sampai 5 jam hingga mendidih; pasta dibiarkan tetap di atas api selama 10 menit sampai muncul minyak berwarna hitam pada permukaannya; angkat rebusan pasta kemudian didiamkan selama 1 jam; ambil minyak secara perlahan menggunakan sendok ke dalam wadah transparan; diamkan selama 2 jam hingga minyak terpisah dari air dan pasta.

Langkah-langkah pembuatan minyak buah merah diulangi beberapa kali hingga tidak ada lagi air di bawah lapisan minyak. Air dapat pula dihilangkan dengan cara memanaskan minyak pada suhu 95 sampai 100°C selama 2 sampai 3 menit hingga tidak ada lagi gelembung air yang terlihat.

Limbah drupa yang diperoleh disimpan dalam kantong kedap udara lalu dimasukkan dalam lemari penyimpanan dengan suhu 5°C sebelum dianalisis.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan minyak buah merah

Ekstraksi limbah drupa

Limbah drupa ditimbang sebanyak 5 g diekstraksi dengan 50 mL metanol kemudian disonikasi dengan frekuensi 30 kHz selama 0, 10 dan 20 menit, setelah disonikasi sampel disaring, dan dipisahkan menggunakan rotari evaporator. Ekstrak yang diperoleh disimpan pada suhu 0 oC sebelum dianalisis kandungan senyawa aktifnya.

Analisis Total Karotenoid dan Total Tokoferol

Total karotenoid diuji secara spektrofotometri menggunakan metode Porim (1995) dalam Sarungallo et al., 2014 dan Total tokoferol diuji menggunakan metode Wong et al 1988 yang dimodifikasi.

Analisa statistika

Semua eksperimen dilakukan dengan tiga kali ulangan dan data yang didapat diolah secara statistik ($p < 0,05$) menggunakan software SPSS versi 20. Uji ANOVA, jika terdapat beda nyata dilanjutkan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT).

Hasil dan Pembahasan

Limbah Drupa Pembuatan Minyak Buah Merah

Limbah drupa buah merah dihasilkan dari proses pembuatan minyak buah merah menurut Limbongan dan Malik (2009). Buah merah yang benar-benar matang dibelah dan empulurnya dikeluarkan. Bongkahan drupa dipipil menjadi drupa yang siap digunakan untuk membuat minyak buah merah. Drupa tersebut direbus selama 60 menit atau 11 jam hingga lunak. Drupa diangkat dan didinginkan, tambah sedikit air lalu diremas dan diperas hingga menjadi pasta yang selanjutnya pasta disaring untuk memisahkan ampas biji (Drupa) dari pasta. Limbah drupa hasil penyaringan disisihkan untuk bahan uji. Sedangkan pasta yang diperoleh diproses untuk menjadi minyak buah merah.



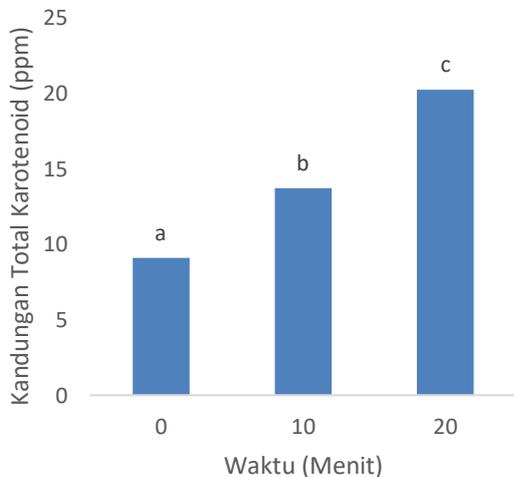
Gambar 2. Limbah drupa pembuatan minyak buah merah

Analisis Senyawa Antioksidan menggunakan Ultrasound assisted extraction

Limbah drupa diekstraksi menggunakan ultra sound assisted extraction. Pelarut heksan digunakan pada proses ekstraksi kandungan aktif karotenoid dalam sampel. Metode ini menggunakan prinsip ekstraksi dengan bantuan gelombang suara yang membantu proses keluarnya sari-sari dalam matriks sampel.

a. Total Karotenoid

Limbah drupa diekstraksi menggunakan ultra sound assisted extraction. Pelarut heksan digunakan pada proses ekstraksi. Warna larutan setelah diekstraksi menggunakan metode Ultra sound assisted extraction ialah agak kuning jingga. Kandungan total karotenoid limbah drupa ditunjukkan pada Gambar 3.



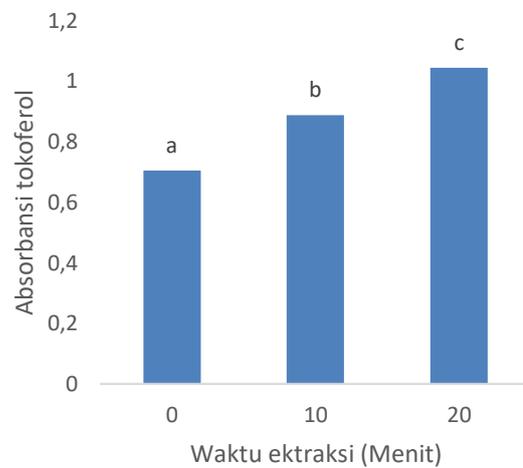
Gambar 3. Kandungan Total Karotenoid Limbah drupa pembuatan minyak buah merah

Meskipun sudah berstatus limbah, ternyata limbah drupa masih mengandung karotenoid. Total karotenoid yang diekstraksi selama 10 menit sebesar 13.72 ppm, sedangkan total karotenoid yang diekstraksi selama 20 menit sebesar 20.23 ppm. Data ini menunjukkan lamanya waktu ekstraksi mempengaruhi kandungan total karotenoid yang tersekrak. Jika dibandingkan dengan Kandungan total karotenoid limbah drupa yang tidak diekstraksi menggunakan ultra sound assisted extraction (0 menit) lebih rendah dengan

nilai kandungan total karotenoid sebesar 9.11 ppm. Berdasarkan uji statistic, kandungan karotenoid dalam limbah berbeda nyata setiap perlakuan ($p < 0,05$).

b. Total Tokoferol

Limbah drupa diekstraksi menggunakan ultra sound assisted extraction. Pelarut etanol 96% digunakan pada proses ekstraksi. Warna larutan setelah diekstraksi menggunakan metode Ultra sound assisted extraction ialah agak jingga kemerahan. Kandungan total karotenoid limbah drupa ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kandungan Total Karotenoid Limbah drupa pembuatan minyak buah merah

Limbah drupa buah merah masih mengandung tokoferol. Absorbansi total tokoferol yang diekstraksi selama 10 menit sebesar 0,8876, sedangkan total tokoferol yang diekstraksi selama 20 menit sebesar 1,04325. Data ini menunjukkan lamanya waktu ekstraksi mempengaruhi kandungan total tokoferol yang tersekrak. Jika dibandingkan dengan Kandungan total tokoferol limbah drupa yang tidak diekstraksi menggunakan ultra sound assisted extraction (0 menit) lebih rendah dengan nilai absorbansi total tokoferol sebesar 0.7052. Berdasarkan uji

statistik, kandungan tokoferol dalam limbah berbeda nyata setiap perlakuan ($p < 0,05$).

Dalam beberapa tahun terakhir, ekstraksi Ultrasound-assisted extraction (UEA) sebagai teknik baru untuk ekstraksi jaringan tanaman mendapat perhatian yang meningkat (Shotipruk dkk., 2001; Djilani dkk., 2006; Ou dkk., 1997). UEA telah terbukti dapat meningkatkan efisiensi ekstraksi dan waktu ekstraksi. Selain itu, UEA juga dapat dilakukan pada suhu yang lebih rendah untuk menghindari terjadinya kerusakan akibat pemanasan. Mason dkk. (1996) menyatakan bahwa peningkatan ekstraksi pelarut dari bahan oleh UEA terutama disebabkan efek mekanis dari kavitas akustik, yang dapat meningkatkan perpindahan massa dan penetrasi pelarut ke dalam bahan tanaman dengan menghancurkan sel-sel dalam tanaman. Oleh karena itu, untuk mencapai yang efisiensi tinggi dalam ekstraksi dinding sel tanaman, optimalisasi dari parameter operasional ultrasonik seperti pelarut, polaritas, waktu, pH merupakan faktor yang paling penting. Ekstraksi sonikasi dapat dilakukan untuk mengekstraksi antioksidan dalam suatu bahan (Peres et al., 2006). Dilaporkan pula bahwa metode ekstraksi minyak buah merah mempengaruhi komposisi asam lemaknya (Andarwulan et al., 2006; Pohan dan Wardayani, 2006).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, limbah biji buah merah masih mengandung senyawa aktif tertinggi pada lama ekstraksi 20 menit yaitu karotenoid sebesar 20, 23 ppm dan tokoferol dengan absorbansi sebesar 1,04. Metode ekstraksi menggunakan ultrasound assisted extraction berpengaruh nyata terhadap kandungan karotenoid dan tokoferol ($p < 0,05$).

Daftar Pustaka

Andarwulan, N., Palupi N. S, dan Susanti. 2006. Pengembangan Metode Ekstraksi dan Karakterisasi Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus* L.). Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Ahli Pangan Indonesia (PATPI), Yogyakarta, Indonesia. 2-3 Agustus 2006.

- Badan POM RI. 2004. *Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik. Ketentuan Pokok Pengawasan Suplemen Makanan*. BPOM RI. Jakarta.
- Banoum, H. 2021. Evolution of SARS-CoV-2: Review of Mutations, Role of the Host Immune System. *Nephron* 145 : 392–403
- Djilani, A., Legseir, B. Soulimani, R., Dickob, A. and Y. Younos. 2006. New extraction technique for alkaloids. *Journal Brazilia and Chemical Society* 17 : 518-520.
- Li, J., Huang, D. Q., Zou, B., Yang, H., Hui, W. Z., Rui, F., Natasha, T. S. Y., Liu, C., Nerukar, N. N., Kai, J. C. Y., Teng, M. L. P., Li, X., Zeng, H., Borghi, J. A., Henry, L., Cheung, R., and M. H. Ngu yen. 2020. Epidemiology of COVID19: A systematic review and meta-analysis of Clinical Characteristics , Risk Factors , and Outcomes. *J. Med Virol*. 1–10.
- Mason, T.J., Paniwnyk, L. and J. P. Lorimer. 1996. The uses of ultrasound in food technology. *Ultrasonic Sonochemical* 3 : S253-S260
- Muhyidin. 2020. Covid-19, New Normal dan Perencanaan Pembangunan di Indonesia Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas Republik Indonesia. *The Indonesian Journal of Development Planning* 240 : 240-252
- Natasya, D., I. Kohar., Yessica., and K. Allaf. 2019. The Anti Microbial Activities of The Extracts of Red Fruit(*Pandanus conoideus* Lam) Pre-dried by Détente Instantanéé Contrôlée(DIC). Proceeding. The 6th ICPAPS-The 3rd ASEAN PharmNET 2019.
- Ou, L.Z.Q., Jia, Q., Jin.,H.Y., Yediler, T.A. and S. A. Ketrrup. 1997. Ultrasonic extraction and determination of linear alkylbenzene sulfonate in plant tissues. *Chromatography A*. 4 : 417-420.
- Peres, V.L., Saffia, J., Melecchi, M.I.S., Abadc, F.C., Jacques, R.A., Martinez, M.M., Oliveira, E.C. and E. B. Caramao. 2006. Comparison of soxhlet,

- ultrasound-assisted and pressurized liquid extraction of terpenes, fatty acids and vitamin e from piper Gaudichaudianum kunth. *Journal of Chromatography* 1105 115-118.
- Pohan, H. G, dan N. I. A. Wardayani. 2006. Mempelajari proses ekstraksi dan karakterisasi minyak buah merah (Pandanus conoideus L). *Warta Indus Hasil Pert.* 23 : 26-41.
- Rhee, Y-H., Y. K. Park., and J-S Kim. 2020. Pandanus conoideus Lamk Oil Protects Against Inflammation Through Regulating Reactive Oxygen Species in LPS-Induced Murine Macrophages. *Natural Product Communications* 15 : 1-8
- Rohman, A., S. Riyanto, N. Yuniarti, W.R. Saputra, R. Utami, dan W. Mulatsih. 2010. Antioxidant activity, total phenolic, total flavanoid of extracts and fractions of red fruit (Pandanus conoideus Lam). *International Food Research Journal* 17 : 97-106.
- Sahebnaasagh, A., Saghafi, F., Avan, R., Khoshi, A., Khataminia, M., Safdari, M., Habtemariam, S., Ghaleno, H.R., and S. M. Nabavi. 2020. The prophylaxis and treatment potential of supplements for COVID-19. *Eur. J. Pharmacol* 887 : 173530
- Sarungallo, Z. L., Murtiningrum, H.T. Uhi, M.K. Roreng, dan A. Pongsibidang. 2014. Sifat organoleptik, sifat fisik, serta kadar β -karoten dan α -tokoferol emulsi buah merah (Pandanus conoideus). *Agritech* 34 : 177-183.
- Sarungallo, Z., B. Santoso., Murtiningrum., M. K. Roreng., dan V. Murni. 2019. Karakteristik Mutu Mikroenkapsulat Minyak Buah Merah (Pandanus conoideus) Dengan Perbandingan Konsentrasi Bahan Pengemulsi Dan Bahan Pelapis. *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)* 5 : 528-539
- Shotipruk, A., Kaufman, P.B. and H. Y. Wang. 2001. Feasibility study of repeated harvesting of menthol biological viable Menth piperata using ultrasonic extraction. *Biotechnology Progress* 17 : 924-928.
- Sinaga, F. A., P. H. Purba., R. N. Sinaga., dan R. Silaban. 2020. Effects of Red Fruit (Pandanus Conoideus Lam) Oil on Exercise Endurance and Oxidative Stress in Rats at Maximal Physical Activity. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences* 8 : 164-169
- Tambaip, T., M. Br Karo., M. Hatta., R. Dwiyantri., R. Natzir., Muh. N. Massi., A. A. Islam., and K. Djawad. 2018. Immunomodulatory Effect of Orally Red Fruit (Pandanus conoideus) Extract on the Expression of CC Chemokine Receptor 5 mRNA in HIV Patients with Antiretroviral Therapy. *Res. J. Immunol* 11 : 15-21
- Wong, M. L., Timms, R. E. and E. M. Goh. 1988. Colorimetric determination of total tocopherols in palm olein and stearin. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 65: 258-261

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAN FRAKSI SPONS *STYLISSA CARTERI* YANG DIPEROLEH DARI PULAU MANADO TUA

Fenezia Yosevina Lumempow^{1*}, Adithya Yudistira²⁾, Elly Juliana Suoth³⁾

Program Studi Farmasi, FMIPA UNSRAT, Manado

*fenezialumempow105@student.unsrat.ac.id

ABSTRACT

The human's body can produce antioxidants from it's cell metabolism, but with the increasing number of free radicals, the body needs to be supported by antioxidant intake. *Stylissa carteri* sponge can produce secondary metabolites from metabolic processes in the cells in the body, because the extract from the sponge is believed to have bioactive compounds that have cytotoxin, anti-tumor, antiviral, and anti-inflammatory properties. *Stylissa carteri* sponge is found under the sea and this sponge contains active compounds whose percentage of activity is greater than the compounds produced by land plants. The purpose of this study was to determine the antioxidant activity of the extract and fraction of sea sponge (*Stylissa carteri*). This antioxidant test was carried out using the DPPH method (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) which was measured using a UV-Vis Spectrophotometer with 100 ppm concentration. The results showed that the *Stylissa carteri* sponge had high antioxidant activity in each test, the highest results were found in the ethanol extract with an average inhibition value of 95,7%.

Keywords: *Stylissa carteri* sponge, antioxidants, DPPH

ABSTRAK

Tubuh dapat menghasilkan antioksidan dari metabolisme sel tubuh namun dengan meningkatnya jumlah radikal bebas, tubuh perlu didukung oleh asupan antioksidan. Spons *Stylissa carteri* dapat menghasilkan metabolit sekunder dari proses metabolisme dalam sel yang ada pada tubuhnya, karena ekstrak dari spons dipercaya memiliki senyawa bioaktif yang mempunyai sifat sitotoksin, anti tumor, antivirus, dan anti inflamasi. Spons *Stylissa carteri* terdapat di bawah laut dan spons ini mengandung senyawa aktif yang persentase keaktifannya lebih besar dibandingkan dengan senyawa- senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan darat. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui adanya aktivitas antioksidan dari ekstrak dan fraksi spons laut *Stylissa carteri*. Pengujian antioksidan ini dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) yang diukur menggunakan alat uji Spektrofotometer UV-Vis dengan konsentrasi 100 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa spons *Stylissa carteri* memiliki aktivitas senyawa antioksidan yang tinggi disetiap pengujian, terlihat hasil tertinggi terdapat pada ekstrak kasar dengan rata-rata nilai inhibisi 95,7%.

Kata kunci: Spons *Stylissa carteri*, antioksidan, DPPH

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai pusat segitiga karang dunia merupakan kawasan dengan tingkat keanekaragaman hayati laut yang sangat tinggi dengan lebih dari 500 spesies karang, 18% terumbu karang dunia berada di perairan Indonesia. Keanekaragaman hayati laut lainnya antara lain 2.500 jenis ikan, 2.500 jenis moluska, 1.500 jenis terumbu karang (Kementrian Kelautan dan Perikanan Indonesia, 2012).

Spons ialah salah satu hewan dari filum porifera juga merupakan invertebrata laut yang hidup pada ekosistem terumbu karang. Spons merupakan biota laut multi sel yang fungsi jaringan dan organnya sangat sederhana. Spons *Stylissa carteri* dapat menghasilkan metabolit sekunder dari proses metabolisme dalam sel yang ada pada tubuhnya. Ekstrak dari spons dipercaya memiliki senyawa bioaktif yang mempunyai sifat sitotoksin, anti tumor, antivirus, dan anti inflamasi (Header, 2016). Spons laut telah menunjukkan manfaat dalam bidang farmasi karena berbagai macam senyawa bioaktif yang diisolasi dari organisme yang relatif sederhana ini (Barbosa dkk., 2018).

Tubuh dapat menghasilkan antioksidan dari metabolisme sel tubuh namun dengan meningkatnya jumlah radikal bebas, tubuh perlu didukung oleh asupan antioksidan (Ginting, dkk., 2009). Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat dan mencegah terjadinya proses oksidasi (Simanjuntak, 2012). Cara kerjanya yaitu menghentikan reaksi radikal bebas dari metabolisme di dalam tubuh ataupun dari lingkungan (Meigaria dkk., 2016). Radikal bebas adalah molekul yang sangat reaktif karena memiliki elektron yang tidak berpasangan dalam orbital luarnya. Radikal bebas dapat bereaksi dengan molekul yang merupakan komponen sel tubuh dengan cara mengikat elektron molekul. Radikal bebas tersebut dapat mengoksidasi asam nukleat, protein, lemak bahkan DNA sel dan menginisiasi timbulnya penyakit degeneratif (Reynertson, 2007). Kerja radikal bebas dapat dihambat oleh antioksidan yakni zat yang

dapat memperlambat dan mencegah terjadinya oksidasi molekul.

Spons *Stylissa carteri* terdapat di bawah laut dan spons ini mengandung senyawa aktif yang persentase keaktifannya lebih besar dibandingkan dengan senyawa- senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan darat. Ada lebih sedikit studi tentang *Stylissa carteri* sebagai anti kanker. Sebuah studi menemukan bahwa *Stylissa carteri* berisi beberapa kelompok senyawa, seperti alkaloid dan peptida (Hardani dkk., 2018).

Berdasarkan hasil penelitian dari Krisnawati dkk., 2021 bahwa ekstrak etanol spons *Stylissa carteri* dari perairan Teluk Manado memiliki aktivitas antioksidan yang kuat pada setiap konsentrasi dan aktivitas tertinggi terdapat pada konsentrasi 10mg/L dengan nilai rata-rata inhibisi 90,83% (Krisnawati dkk., 2021).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan sejak bulan Oktober 2021 sampai bulan Maret 2022 di laboratorium farmasi lanjut program studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Jenis Penelitian

Jenis dari penelitian ini adalah eksperimental laboratorium yang akan menguji aktivitas dengan menggunakan metode DPPH (*1,1-difenil-2- pikrilhidrazil*) dari ekstrak dan fraksi spons *Stylissa carteri* yang diperoleh dari Pulau Manado Tua.

Alat dan Bahan

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu spektrometer, kamera, masker, sarung tangan, gunting, pisau, tabung oksigen, snorkel, fins, kertas label, tissue, spidol permanen, pulpen, zipper lock bag, botol plastik kemasan 600 ml, talenan, cool box, corong, aluminium foil, erlenmeyer, timbangan analitik, rotary evaporator, spatula, corong pisah, cawan petri, vortex, tabung reaksi, rak tabung reaksi dan mikro pipet tetes.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu etanol 95%, DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil), *Stylissa carteri*, kloroform 2 botol 3,5 L, n-heksan 8 L, dan metanol.

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel dan Preparasi Sampel

Sampel spons *Stylissa carteri* diambil dari Pulau Manado Tua dengan menggunakan alat bantu (masker, tabung udara, snorkel dan *fins*). Sampel difoto dengan kamera kemudian diambil, lalu dimasukkan kedalam *zipper lock bag* dan disimpan didalam *cool box*. Kemudian sampel langsung dibawa ke Laboratorium Penelitian Lanjutan Program Studi Farmasi Universitas Sam Ratulangi. Spons *Stylissa carteri* yang sudah diambil lalu dicuci dan dipotong-potong kecil lalu ditimbang dengan berat keseluruhan dan berat botol sebanyak 531 g sampel dimasukkan kedalam wadah botol, sampel dimaserasi dengan etanol 95% sebanyak 200 mL.

Ekstraksi

Sampel spons *Stylissa carteri* sebanyak 531 g dimaserasi dengan pelarut etanol 95% sebanyak 200 mL dengan 3 kali pengulangan selama 24 jam. Sampel kemudian disaring menggunakan kertas saring untuk mendapatkan filtrat. Hasil yang didapatkan kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator sehingga menghasilkan ekstrak kasar dari sampel *Stylissa carteri*. Penyaringan ini dilakukan untuk menghilangkan sisa garam pada ekstrak kental.

Fraksinasi

Ekstrak kasar spons *Stylissa carteri* dimasukkan kedalam Erlenmeyer, kemudian dilarutkan dengan metanol 80% sebanyak 100 mL. Setelah sampel larut, sampel dimasukkan kedalam corong pisah lalu ditambahkan pelarut n-heksan sebanyak 100 mL lalu dikocok berulang kali sampai homogen. Dibiarkan sampai terbentuk lapisan MeOH dan n-heksan. Masing-masing lapisan

ditampung dalam wadah yang berbeda. Lapisan n-heksan selanjutnya dievaporasi menggunakan rotary evaporator hingga kering, lalu ditimbang dan ini disebut fraksi n-heksan. Selanjutnya lapisan MeOH ditambahkan dengan aquades sebanyak 100 mL dipartisi dengan pelarut kloroform dengan perbandingan 1:1 v/v, dikocok dalam corong pisah hingga homogen. Dibiarkan sampai terbentuk dua lapisan yaitu lapisan MeOH dan kloroform. Masing-masing lapisan ditampung dalam wadah yang berbeda. Lapisan kloroform dalam wadah selanjutnya dievaporasi menggunakan rotary evaporator hingga kering lalu ditimbang. Ini disebut fraksi kloroform. Lapisan MeOH yang ditampung pada wadah yang lain kemudian dievaporasi menggunakan rotary evaporator hingga kering lalu ditimbang berat sampel, ini disebut fraksi MeOH. Ketiga fraksi tersebut digunakan dalam pengujian antioksidan.

Pembuatan Larutan Ekstrak dan Fraksi Spons *Stylissa carteri*

Untuk membuat larutan ekstrak dengan konsentrasi 100 ppm dilakukan dengan cara melarutkan 10 mg ekstrak etanol spons *Stylissa carteri* kedalam 100 mL etanol 95% dalam labu terukur kemudian divortex. Perlakuan yang sama dilakukan pada fraksi n-heksan, fraksi kloroform dan fraksi metanol.

Pembuatan Larutan DPPH 50 ppm

Untuk pembuatan larutan DPPH ditimbang sebanyak 5 mg serbuk DPPH dan dilarutkan dalam 100 mL etanol 95%, dalam labu ukur kemudian divortex sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 50 ppm. Larutan didiamkan selama 30 menit dan disimpan dalam wadah tertutup rapat serta ditutupi dengan aluminium foil agar terlindung dari sinar matahari.

Pengujian Lrutan Kontrol DPPH

Larutan kontrol dibuat dengan mencampur 2 ml etanol 95% dan 2 ml larutan DPPH 50 ppm dikocok hingga homogen dan diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit kemudian diukur panjang gelombang 517 nm.

Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Larutan uji sampel dibuat dengan cara sebanyak 2 mL larutan DPPH ditambahkan kedalam 2 mL larutan sampel ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi kloroform dan fraksi metanol kemudian dikocok hingga homogen dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruangan yaitu 37°C hingga terjadi perubahan warna dari aktivitas DPPH. Perubahan warna ungu menjadi kuning menandakan efisiensi penangkal radikal bebas, Masing-masing sampel dilakukan 3 kali pengulangan. Semua sampel yaitu sampel ekstrak dan fraksi yang telah di inkubasi diuji nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer Uv-vis pada panjang gelombang 517 nm. Aktivitas penangkapan radikal bebas (persen inhibisi) dihitung sebagai persentase DPPH yang tereduksi dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{inhibisi} = 1 - \frac{\text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan Fraksinasi

Sampel segar spons *Stylissa carteri* diambil dari perairan pulau Manado Tua, diekstraksi menggunakan metode maserasi. Metode maserasi digunakan dalam proses ekstraksi karena proses pengerjaannya yang sederhana serta tidak melibatkan pemanasan sehingga zat aktif yang termofobik dari sampel tidak akan rusak. Proses ekstraksi terjadi akibat dari perbedaan konsentrasi di dalam dan di luar sel, hal ini memaksa pelarut untuk berpenetrasi ke dalam rongga sel sehingga zat aktif di dalamnya akan terlarut ke dalam pelarut organik yang berdifusi ke dalam sel (Marjoni, 2016).

Pelarut etanol 95% digunakan sebagai larutan penyari karena memiliki sifat selektif, tidak toksis dan bersifat universal sehingga cocok digunakan untuk mengekstrak berbagai senyawa metabolit sekunder (Watupungoh, dkk., 2019). Proses maserasi dilakukan dengan tiga kali pengulangan atau remaserasi selama 3×24 jam, sebagai langkah untuk

memaksimalkan proses penarikan sekaligus memastikan seluruh metabolit sekunder dalam sampel segar sudah ditarik seluruhnya (Muji pradana dkk, 2018). Filtrat yang didapat selanjutnya diuapkan pada suhu 40°C untuk menjaga kandungan kimia ekstrak selama proses penguapan, baru didapatkan ekstrak kental.

Ekstrak kental dari proses ekstraksi selanjutnya difraksinasi untuk memisahkan senyawa-senyawa kimia berdasarkan tingkat kepolarannya menggunakan tiga pelarut yang berbeda. Metode fraksinasi cair-cair yang dilakukan menggunakan pelarut metanol untuk menarik senyawa polar, pelarut kloroform untuk menarik senyawa semi-polar, dan pelarut n-heksan untuk menarik senyawa non polar. Proses penggojokan dilakukan untuk pertama menyebarkan sampel dalam dua pelarut yang tidak tercampur dan kemudian didiamkan sehingga kembali terbentuk dua lapisan pelarut yang berbeda. Pelarut dengan massa jenis ringan akan berada pada bagian atas corong pisah, sedangkan yang massa jenisnya berat berada pada bagian dasar corong pisah. Hasil fraksinasi kemudian diuapkan kembali untuk didapatkan ekstrak kental dari masing-masing fraksi.

Hasil

Tabel 1. Rendemen ekstrak dan fraksi spons *Stylissa carteri*

No	Sampel	Berat (g)	Rendemen (%)
1	Ekstrak Kasar	34	6,40
2	Fraksi n-Heksan	1	5,88
3	Fraksi Kloroform	1	5,88
4	Fraksi Metanol	10	58,82

Tabel 2. Hasil pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi spons (*Stylissa carteri*) dengan DPPH konsentrasi 100 ppm.

Ekstrak/ Fraksi	Pengulangan			Rata-rata
	I	II	III	
Ekstrak kasar	96,2 %	95,9%	95%	95,7%
Fraksi n-Heksan	76,4 %	72,1%	76,3 %	74,93 %
Fraksi Kloroform	91,1 %	90,9%	90,5 %	90,83 %
Fraksi Metanol	92,3 %	92,3%	93,1 %	92,56 %

Pembahasan

Pada Tabel 1 simplisia sebanyak 531 g yang di ekstraksi menggunakan etanol 95% menghasilkan ekstrak kasar sebanyak 34 g, sehingga mendapatkan rendemen 6,40%. Kemudian diambil ekstrak kasar sebanyak 17 g difraksinasi menggunakan pelarut n-heksan, kloroform dan metanol. Ekstrak kasar spons *Stylissa carteri* di fraksinasi dengan metanol air kemudian dipartisi dengan pelarut n-heksan menghasilkan 2 lapisan, yaitu lapisan n-heksan dan lapisan metanol, massa ekstrak yang diperoleh 1 g dengan nilai rendemen yang diperoleh 5,88%. Lapisan metanol dipartisi kembali dengan pelarut kloroform hingga menghasilkan 2 lapisan yaitu lapisan kloroform dan lapisan metanol didapati ekstrak fraksi kloroform 1 g dengan nilai hasil rendemen 5,88%. Dan untuk lapisan metanol, massa ekstrak yang diperoleh yaitu 10 g dengan nilai rendemen 58,82%.

Pada penelitian ini sampel yang digunakan yaitu spons *Stylissa carteri* yang diperoleh dari Pulau Manado Tua. Sampel dibersihkan lalu dipotong kecil-kecil. Hal ini bertujuan untuk memperluas kontak dan meningkatkan daya interaksinya dengan pelarut. Sampel kemudian di ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi dan pelarut yang digunakan ialah etanol 95%. Kemudian difraksinasi dengan pelarut n-Heksan, Kloroform dan Metanol.

Penjelasan tentang data pada Tabel 2, dilakukan perbandingan pengujian adanya senyawa antioksidan dan didapati hasil dari pelarut n-heksan, kloroform, metanol dan ekstrak etanol yang telah dilakukan masing-

masing sebanyak 3 kali pengulangan. Pengukuran absorbansi dalam penelitian ini dilakukan panjang gelombang maksimum DPPH yaitu 517 nm dengan absorbansi sebesar 0,719 dalam konsentrasi 100 ppm. Pengujian dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dilakukan untuk mengetahui absorbansi DPPH yang tersisa setelah ditambahkan sampel uji dengan berbagai konsentrasi. Jika suatu senyawa memiliki aktivitas sebagai penangkal radikal bebas, maka akan terjadi penurunan nilai absorbansi DPPH pada panjang gelombang maksimum 517 nm.

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada pengujian DPPH pada setiap masing-masing jenis sampel dilihat dalam Tabel 2, menunjukkan nilai persen inhibisi dalam konsentrasi 100 ppm dan jika dilihat dari pengulangan pertama sampai ketiga stabil. Pada sampel ekstrak kasar spons *Stylissa carteri* menunjukkan nilai persen inhibisi paling tertinggi yaitu rata-rata 95,7% dan diikuti dengan metanol. Peningkatan persen inhibisi yang terjadi pada ekstrak menandakan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak maka absorbansi sampel akan menurun dan tingkat inhibisi akan naik. Absorbansi sampel turun karena elektron pada DPPH menjadi berpasangan dengan elektron sampel yang mengakibatkan warna larutan berubah dari ungu pekat menjadi kuning bening, maka semakin besar pula persen inhibisi (Hanani et al., 2005). Sedangkan dibandingkan dengan kemampuan menangkap radikal bebas fraksi n-heksan dan kloroform adalah kategori lemah karena dapat dilihat dari perubahan warna DPPH yang tidak berubah.

Hasil reaksi antara DPPH dengan senyawa antioksidan dapat diketahui melalui perubahan warna DPPH dari ungu pekat menjadi kuning yang terjadi akibat donasi proton yang dilakukan oleh antioksidan bahan alam kepada DPPH. Perubahan warna ini dijadikan sebagai patokan pengukuran pada spektrofotometer (Molyneux, 2004).

Hasil penelitian Andayani et al. (2008) menyatakan bahwa pada konsentrasi yang lebih tinggi akan menunjukkan aktivitas

antioksidan yang lebih tinggi. Menurut Kim (2005), Kapasitas penangkapan radikal bebas ditunjukkan dengan persentase berkurangnya warna ungu dari DPPH.

Aktivitas antioksidan yang ditunjukkan dari ekstrak maupun fraksi dari spons *Stylissa carteri* dari perairan pulau Manado Tua menunjukkan aktivitas antioksidan dengan kategori lebih tinggi yaitu 95,7%, sedangkan sampel spons *Stylissa carteri* yang diambil dari perairan Teluk Manado menunjukkan aktivitas yang tertinggi hanya pada 90,83% (Krisnawati dkk., 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa spons *Stylissa carteri* yang diambil dari perairan pulau Manado Tua memiliki aktivitas antioksidan yang kuat disetiap larutan uji. Sampel ekstrak kasar spons *Stylissa carteri* menunjukkan nilai persen inhibisi paling tertinggi yaitu dengan rata-rata 95,7% dan diikuti dengan fraksi metanol.

SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antioksidan ekstrak dalam sediaan farmasi atau melakukan pengujian terhadap aktivitas farmakologis lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Andayani, R., Lisawati, Y., dan Maimunah. 2008. Penentuan aktivitas antioksidan, kadar fenolat total dan likopen pada buah tomat (*Solanum lycopersicum* L). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 13(1): 1-9.

Barbosa, M. C. S., de Souza Barbosa, C., de Oliveira, J. T., Moreira, N. C. S., de Miranda Martins, N. R., Gomes, G. K. A., dan Nascimento Jr, C. S. (2018). Synthesis And Evaluation Of The Mutagenicity Of 3-Alkylpyridine Marine Alkaloid Analogues With Anticancer Potential. *Mutation Research/Genetic*

Toxicology and Environmental Mutagenesis, 825, 31-.

Gozcelioğlu, B., Konuklugil, B., 2012, Qualitative Detection of Some Secondary Metabolites from Three Turkish Marine Sponges, *Fabard J. Pharm. Sci.*, 37: 73-78.

Haedar, Baru Sadarun, Ratna Diyah Palupi, 2016. Potensi keanekaragaman Jenis dan Sebaran Spons di Perairan Pulau Saponda Laut, Kabupaten Konawe, *Jurnal Sapa Laut Vol. 1 (1):1-9.*

Hanani, E, Sekarini R. 2005. Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons *Callispongia* sp. dari Kepulauan Seribu. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 2 (3): 127-133.

Hardani IN, Damara FA, Nugrahani AD, Bashari MH. Ethanol extract of *Stylissa carteri* induces cell death in parental and paclitaxel-resistant cervical cancer cells. *International Journal of Integrated Health Sciences*. 2018;6(2):91-6.

Istiqomah. 2013. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperis Retrofracti Fructus*). Skripsi. UIN Jakarta.

Kementrian kelautan & perikanan Indonesia. (2012). Keanekaragaman hayati laut untuk pengembangan kawasan konservasi perairan di Indonesia. Jakarta: Kementrian kelautan & perikanan Indonesia.

Kim, O.S. 2005. Radical scavenging capacity and antioksidant activity of the E vitamer fraction in rice bran. *Journal of Food Science*. 70(3): 208-213.

Krisnawati S, Adithya Y, Irma A., 2021. Uji AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL SPONS (*Stylissa* sp.) YANG DIKOLEKSI DARI TELUK MANADO. *Jurnal PHARMACON 2021 Vol 10 Hal.760*.

Marjoni, R. 2016. Dasar-Dasar Fitokimia. Jakarta: Trans Info Media.

- Meigaria, Komang Mirah, I Wayan Mudianta, and Ni Wayan Martiningsih. 2016. "Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Daun Kelor (Moringa Oleifera)." *Jurnal Wahana Matematika dan Sains* 10(2): 1–11.
- Molyneux, P. 2004. The Use Of Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity, Songklanakarin, J. Sci.Technol. 26 (2), 211-219.
- Mujihradana. V. N, D. S. Wewengkang dan E. Suryanto. 2018. Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak Ascidian *Herdmania momus* pada Mikroba Patogen Manusia. Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi: Manado.
- Ningrum, M.P. 2017. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut Merah (*Euchema cottonii*). Tesis. Tidak dipublikasikan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.
- Pratiwi, E. 2010. Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi Dan Reperkolasi Dalam Ekstraksi Senyawa Aktif *Andrographolide* Dari Tanaman *Sambiloto* (*Andrographis paniculata* Nee). Skripsi. Tidak dipublikasikan. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Rohman, A, Riyanto S, Yuniarti N., Saputra W.R., Utami R. Mulatsih W. 2010. Antioxidant Antivity, Total phenolic and Total Flavanoid of extracts and fractions of Red Fruit (*Padanus conoideus* Lam). *International Food Research Journal*. 17, 97-106.
- Silalahi, J. 2006. Makanan Fungsional. Kanisius. Jogjakarta.
- Simanjuntak, Kristina. 2012. "Peran Antioksidan Flavonoid Dalam Meningkatkan Kesehatan." FK UPN Veteran Jakarta 3.
- Utomo, A.R., Retnowati, R., Guswono, U.P. Pengaruh Konsentrasi Minyak Kenanga (*Cananga odorata*) Terhadap Aktivitasnya Sebagai Anti Radikal Bebas. *Kimia Student Journal*. 2013. 1(2). Hal. 265.
- Watupungoh, C. C. A., Defny S. Wewengkang, Henki Rotinsulu. 2019. Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak dan Fraksi Organisme Laut Spons *Stylissa carteri* yang Dikoleksi dari Perairan Selat Lembeh Kota Bitung. *Jurnal Pharmacon*, Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi, 3(8):664-666.
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Kanisius, Yogyakarta. WoRMS Porifera: World Porifera Database. Soest R. van (ed), 22 Oktober 2008.