

Vol. 4 No. 2 Desember 2017



Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia

E-ISSN 2580-8303

P-ISSN 2406-9388



**DITERBITKAN OLEH:
FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Susunan Dewan Redaksi Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia (JFIKI)

Penanggung Jawab:

Dr. Umi Athiyah, M.S., Apt

Dewan Redaksi

Ketua:

Elida Zairina, S.Si, MPH., Ph.D., Apt.

Wakil Ketua:

Suciati, S.Si., M.Phil., Ph.D., Apt.

Redaksi Pelaksana

Ketua:

Drs. Mochamad Djunaedi, M.Pharm., Ph.D., Apt.

Sekretaris:

Neny Purwitasari, S.Farm., M.Sc., Apt.

Anggota:

Mahardian Rahmadi, S.Si., M.Sc., Ph.D., Apt.

Gesnita Nugraheni, S.Farm., M.Sc., Apt.

Dr.rer.nat. Maria L.A. D. Lestari, Apt.

Hanni Prihastuti Puspitasari, S.Si., M.Phil., Ph.D., Apt.

M. Faris Adrianto, S.Farm., M.Farm., Apt.

Susmiandri, S.Kom.

Mitra Bestari

Dr. Yunita Nita, S.Si., M.Pharm., Apt.

Dr. Fita Rahmawati, Sp.FRS., Apt.

Pinus Jumaryatno, Ph.D., Apt.

Suci Hanifah, S.F., M.Si., Apt.

Dr. Tri Murti Andayani, Sp.FRS., Apt.

Dr. Rita Suhadi, M.Si., Apt.

Ariyanti Suhita Dewi, S.Si., M.Sc., Ph.D.

I Wayan Mudianta, SPd., M.Phil., Ph.D.

Prof. Dr. Suharjono, MS., Apt.

Chrimawan Ardianto, S.Farm., M.Sc., Ph.D., Apt.

Tutik Sri Wahyuni S.Si., M.Si., Ph.D., Apt.

Dr. Liza Pristianty, M.Si., M.M., Apt.

**Fakultas Farmasi Universitas Airlangga
Jl. Dharmawangsa Dalam Surabaya 60286
Tlp. (031) 5033710, Fax. (031) 5020514**

Website:

<http://e-journal.unair.ac.id/index.php/JFIKI>

Email : jfiki@ff.unair.ac.id

Informasi Bagi Penulis

Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia (JFIKI) P-ISSN:2406-9388; E-ISSN:2580-8303 adalah jurnal resmi yang diterbitkan oleh Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang artikelnya dapat diakses dan unduh secara online oleh publik.

Jurnal ini adalah jurnal *peer-review* nasional yang terbit dua kali dalam setahun tentang topik-topik keunggulan hasil penelitian di bidang pelayanan dan praktek kefarmasian, pengobatan masyarakat, teknologi kefarmasian serta disiplin ilmu kesehatan yang terkait erat. Jurnal ini memfokuskan pada area-area berikut:

1. Farmasi Klinis
2. Farmasi Komunitas
3. Farmasetika
4. Kimia Farmasi
5. Farmakognosi
6. Fitokimia

Naskah yang terpilih untuk dipublikasikan di JFIKI akan dikirim ke dua *reviewer* yang pakar di bidangnya, yang tidak berafiliasi dengan lembaga yang sama dengan penulis dan dipilih berdasarkan pertimbangan tim editor. Proses *review* dilakukan secara tertutup dimana penulis dan *reviewer* tidak mengetahui identitas dan afiliasi masing-masing. Setiap naskah yang didelegasikan ke anggota redaksi diperiksa untuk keputusan akhir proses *review*, komentar dan saran akan dikirim ke penulis untuk menanggapi ulasan *reviewer* dan mengirim kembali naskah revisi dalam waktu yang telah ditentukan. Naskah yang diterima untuk publikasi adalah salinan yang diedit untuk tata bahasa, tanda baca, gaya cetak, dan format. Seluruh proses pengajuan naskah hingga keputusan akhir untuk penerbitan dilakukan secara *online*.

Daftar Isi

No	Artikel	Hal
1.	Pengaruh Pengetahuan terhadap Penggunaan Obat Parasetamol yang Rasional dalam Swamedikasi (Studi pada Ibu Rumah Tangga di Desa Sumberpoh Kecamatan Maron Kabupaten Probolinggo)	44-50
	Elys Oktaviana, Ika Ratna Hidayati, Liza Pristianty	
2.	Pengaruh Nutrisi pada Produksi dan Karakterisasi Protease dari Bakteri Termofilik Isolat LS-1 Lumpur Sidoarjo	51-58
	Achmad Toto Poernomo, Isnaeni, Djoko Agus Purwanto, Ayu Chandra Dewi, Digdo Suryagama	
3.	ABC Analysis Toward the Drug Need Planning in Pharmacy Installation of RSUD Kota Yogyakarta Year of 2010	59-66
	Heny Puspa Sari, Sulanto Saleh Danu, Endang Sulistyani	
4.	Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Kemangi (<i>Ocimum basilicum</i> L.) dengan Metode Fosfomolibdat	67-73
	Warsi, Gita Puspitasari	
5.	Profil Pengelolaan dan Ketersediaan Obat Anti Diabetes Oral di Puskesmas	74-79
	Abdul Rahem	
6.	Drug Utilization Study of Antibiotics in Bacterial Meningitis (A Retrospective Study in Dr. Soetomo General Hospital, Surabaya, Indonesia)	80-83
	Mareta Rindang Andarsari, Didik Hasmono, Samirah, Suharjono, Dea Ayu Nabilah, Paulus Sugianto	
7.	Pengetahuan Siswa Lulusan SMA Terhadap Tugas Apoteker di Berbagai Bidang Kerja Kefarmasian	84-90
	Dinda Monika Nusantara Ratri, Arina Dery Puspitasari	

Pengaruh Pengetahuan terhadap Penggunaan Obat Parasetamol yang Rasional dalam Swamedikasi (Studi pada Ibu Rumah Tangga di Desa Sumberpoh Kecamatan Maron Kabupaten Probolinggo)

Elys Oktaviana^{1*}, Ika Ratna Hidayati¹, Liza Pristianty²

¹Departemen Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang

²Departemen Farmasi Komunitas, Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga, Surabaya

*Corresponding author: elysoktaviana@gmail.com

Abstract

Background: The most commonly-used medication for self-medication was paracetamol. Paracetamol was used to relieve mild or moderate pain and mild-feverish conditions. **Objective:** To discover the effect of knowledge on the rational use of paracetamol in self-medication done by housewives in Sumberpoh Maron Probolinggo. **Methods:** This study used an analytically-observation method with cross-sectional study approach. The sample size was 84 respondents selected using purposive sampling. The instrument used closed questionnaires. The analysis used descriptive and simple linear regression method. **Results:** The study showed that the housewives' knowledge related to the rational use of paracetamol in self-medication was as follows good (39%), quite good (51%), less good (5%), and not good (5%). Housewives with positive action were (58%), while 42% of them were with negative actions. The linear regression analysis showed significant value of $0.029 < 0.05$, t-count value $2.217 > 1.663$, R square value 0.057, R value (0.238), regression equation $Y = 16.898 + 0.800x$. **Conclusion:** Knowledge has effects on the rational use of paracetamol in self-medication done by housewives in Sumberpoh Maron Probolinggo. To improve public knowledge, especially housewives in Sumberpoh village, Maron Subdistrict, Probolinggo District, counseling about rational drug use in self-medication is suggested.

Keywords: knowledge, paracetamol, rational use of medicine

Abstrak

Pendahuluan: Obat yang paling banyak digunakan untuk swamedikasi adalah parasetamol. Parasetamol digunakan untuk meredakan nyeri ringan atau sedang dan kondisi demam ringan. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh pengetahuan terhadap penggunaan obat parasetamol yang rasional dalam swamedikasi pada ibu rumah tangga di Desa Sumberpoh Kecamatan Maron Kabupaten Probolinggo. **Metode:** Penelitian ini menggunakan metode observasi analitik dengan pendekatan studi *cross-sectional*. Jumlah sampel adalah 84 responden yang dipilih menggunakan *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan adalah kuesioner tertutup. Analisis ini menggunakan metode regresi linier deskriptif dan sederhana. **Hasil:** Hasil penelitian yaitu ibu rumah tangga yang memiliki pengetahuan baik (39%), cukup baik (51%), kurang baik dan tidak baik masing-masing (5%). Ibu rumah tangga dengan tindakan positif (58%), sedangkan dengan tindakan negatif (42%). Analisis regresi linier nilai signifikan $0,029 < 0,05$, nilai t-hitung $2,217 > 1,663$. Nilai Rsquare 0,057, nilai R (0,238), persamaan regresi $Y = 16,898 + 0,800x$. **Kesimpulan:** Pengetahuan berpengaruh terhadap penggunaan obat parasetamol rasional dalam swamedikasi pada ibu rumah tangga di Desa Sumberpoh Kecamatan Maron Kabupaten Probolinggo. Untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat, khususnya ibu rumah tangga di desa Sumberpoh, Kecamatan Maron, Kabupaten Probolinggo disarankan dilakukan penyuluhan tentang penggunaan obat parasetamol yang rasional dalam swamedikasi.

Kata kunci: pengetahuan, parasetamol, penggunaan obat rasional

PENDAHULUAN

Swamedikasi merupakan usaha pemilihan dan penggunaan obat modern, herbal, maupun obat tradisional oleh individu untuk mengatasi penyakit atau

gejala penyakit (WHO, 1998). Swamedikasi sebaiknya mengikuti batasan penggunaan obat yang rasional (KemenKes RI, 2011). Prevalensi swamedikasi di daerah pedesaan (81,5%) lebih besar dibandingkan

dengan di daerah perkotaan (32,5%) (Pandya dkk., 2013).

Pada penelitian Aqeel dkk., (2014) dilaporkan bahwa secara statistik tidak ditemukan perbedaan signifikan dalam penggunaan berbagai jenis obat analgesik antara penduduk perkotaan dan pedesaan. Golongan obat analgesik banyak digunakan dalam swamedikasi yaitu parasetamol sebesar 42,8%, asam mefenamat sebesar 26,2%, aspirin sebesar 16,0%, ibuprofen sebesar 9,6%, diklofenak sebesar 3,2%, naproxen sebesar 1,1%, dan flurbiprofen sebesar 1,1%. Tarazi dkk. (2016) juga melaporkan bahwa obat yang banyak digunakan dalam swamedikasi adalah parasetamol 38,2%, NSAID 29,1%, Antibiotik 16,9%, obat-obatan herbal 6,7%, obat-obat lain 9,1%. Parasetamol termasuk obat bebas yang banyak digunakan masyarakat sebagai analgetik dan antipiretik, karena relatif mudah didapatkan di apotek (Prescott, 1996). Bentuk sediaan tablet lebih disukai untuk swamedikasi sebesar 83,2% (Bollu dkk., 2014). Hasil penelitian Molloy dkk. (2016) ditemukan bahwa pemerintah Inggris menemukan bahwa tidak lebih dari 100 tablet/kapsul/kaplet (500 mg parasetamol dan 7,5 - 30 mg aspirin) dapat terjual setiap toko eceran atau apotek dalam satu transaksi. Penggunaan parasetamol cenderung aman ketika sesuai dengan takarannya dan dapat menimbulkan hepatotoksik pada pemakaian lebih dari 4 gram (Larson, dkk., 2005). Di Amerika, lembaga Food and Drug Administration (FDA) mencatat sebanyak 307 kasus hepatotoksik yang berkaitan dengan penggunaan parasetamol dari Januari 1998 hingga 2001. Sebanyak 60% penderita hepatotoksik dikategorikan sebagai pasien gagal hati parah, sedangkan 40% penderita meninggal dunia. Reaksi pada kulit dan hipersensitivitas lain dilaporkan pernah terjadi meski jarang terjadi (AHFS, 2005).

Menurut konsep perilaku Green & Kreuter (1991) pengetahuan merupakan salah satu faktor dari predisposisi yang berpengaruh terhadap kesehatan seseorang. Menurut Notoatmodjo (2007), pengetahuan adalah hasil dari tahu, dan terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap suatu objek tertentu. Penelitian yang dilakukan Wulandari (2011) terkait tingkat pengetahuan penggunaan analgetik pada pengobatan sendiri di Klaten menunjukkan hasil penilaian pengetahuan responden sebesar 65,6% dengan kategori cukup dan 34,4% baik. Hasil penelitian yang dilakukan Gupta dkk. (2011) persentase yang melakukan swamedikasi berdasarkan jenis kelamin wanita sebesar 69,2% sedangkan laki-laki sebesar 30,8%. Penelitian di Kecamatan Tanjung

Bintang Kabupaten Lampung Selatan hanya 46,1% ibu-ibu melakukan pengobatan sendiri yang sesuai aturan (Supardi dkk., 2002). Berdasarkan Badan pusat Statistik atau BPS (2015) daerah Kecamatan Maron yang menunjukkan bahwa di Desa Sumberpoh hanya tersedia Polindes dan toko sebanyak 23 serta 17 warung. Dalam hal ini memungkinkan ibu rumah tangga di Desa Sumberpoh dapat melakukan pengobatan sendiri sehingga perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pengetahuan terhadap penggunaan obat parasetamol rasional dalam swamedikasi pada ibu rumah tangga di Desa Sumberpoh Kecamatan Maron Kabupaten Probolinggo, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pengetahuan terhadap penggunaan obat parasetamol rasional dalam swamedikasi.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode *cross-sectional* dimana pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua ibu rumah tangga yang berada di Desa Sumberpoh yang berumur 18 - 50 tahun. Kriteria inklusi adalah ibu rumah tangga yang menetap dan sudah terdaftar dalam data penduduk Desa Sumberpoh yang menggunakan obat parasetamol (semua jenis obat yang mengandung parasetamol dengan dosis 325 - 650 mg dalam bentuk sediaan tablet, kapsul, dan kaplet) secara swamedikasi maksimal 1 bulan waktu terakhir penggunaannya. Desa Sumberpoh terdiri dari 6 dusun (10 RT). Jumlah sampel ditentukan dengan menggunakan rumus Slovin, diperoleh 84 ibu rumah tangga. Jumlah sampel ini kemudian dibagi secara proporsional berdasarkan (6 dusun atau 10 RT) yang ada di Desa Sumberpoh.

Variabel independen dalam penelitian ini adalah tingkat pengetahuan ibu rumah tangga di Desa Sumberpoh dalam swamedikasi mengenai pemilihan obat, dosis (jumlah obat, cara pemberian obat, interval waktu pemberian obat, lama pemberian obat), penyimpanan obat, efek samping obat, dan tindak lanjut. Kategori penilaian yaitu: Baik (76% - 100%), cukup baik (56% - 75%), kurang baik (40% - 55%), dan tidak baik (< 40%). Sedangkan variabel dependen adalah penggunaan obat parasetamol rasional dalam swamedikasi ibu rumah tangga di Desa Sumberpoh. Tindakan penggunaan obat parasetamol adalah perilaku yang diamati, yaitu meliputi tepat indikasi penyakit, tepat dosis (tepat jumlah, tepat cara pemberian, tepat interval waktu pemberian, tepat lama pemberian), penyimpanan, tepat tindak lanjut, sehingga diperoleh

dua kategori yaitu: tindakan positif dan tindakan negatif. Kedua variabel tersebut dianalisa dengan menggunakan uji regresi linier sederhana untuk mengetahui adanya pengaruh variabel pengetahuan (independen) terhadap variabel tindakan (penggunaan obat parasetamol rasional) (dependen).

Instrumen yang digunakan adalah kuesioner tertutup. Kuisisioner ini digunakan untuk mengetahui tingkat pengetahuan dan tindakan (penggunaan obat

parasetamol rasional) dalam swamedikasi, untuk kuisisioner pengetahuan menggunakan skala *Guttman*, sedangkan kuisisioner tindakan dalam swamedikasi menggunakan skala *Likert*. Instrumen tersebut dilakukan uji validitas dan reliabilitas sebelum digunakan pada responden penelitian. Kisi-kisi instrumen dapat dilihat pada Tabel 1 dan untuk definisi operasional variabel dapat dilihat dalam Tabel 2.

Tabel 1. Kisi-kisi instrumen

Variabel Penelitian	Indikator	No.item
Tingkat pengetahuan ibu rumah tangga tentang swamedikasi obat parasetamol	1. Pemilihan Obat	1
	2. Dosis	
	1) Jumlah obat	2
	2) Cara pemberian obat	3
	3) Interval waktu pemberian obat	4
	4) Lama pemberian obat	5,6
	3. Penyimpanan obat	7
	4. Efek samping obat	8
	5. Tindak lanjut	9
Penggunaan obat parasetamol rasional dalam swamedikasi pada ibu rumah tangga	1. Tepat Pemilihan Obat	1
	2. Tepat Dosis	
	1) Tepat jumlah obat	2
	2) Tepat cara pemberian	3
	3) Tepat interval waktu pemberian	4
	4) Tepat lama pemberian	5,6
	3. Tepat penyimpanan obat	7
	4. Tepat tindak lanjut	8

Tabel 2. Definisi operasional variabel

Variabel Pengetahuan tentang Swamedikasi Obat Parasetamol Rasional			
Defini Operasional	Skala Data	Alat Ukur	Kategori
Tingkat pengetahuan Ibu rumah tangga tentang swamedikasi obat parasetamol rasional mencakup:	Ordinal	Kuisisioner tingkat pengetahuan yang terdiri 9 pertanyaan	Dilakukan penilaian terhadap kuesioer. hasil yang diperoleh dikelompokkan menjadi 4 kategori :
1. Pemilihan Obat	1. Terdiri dari beberapa kategori		1. Baik (76% - 100%)
2. Dosis	2. Antara kategori yang satu dengan yang lainnya dapat dibedakan		2. Cukup (56% - 75%)
1) Jumlah obat			3. Kurang Baik (40% - 55%)
2) Cara pemberian obat			4. Tidak Baik (< 40%)
3) Interval waktu pemberian obat			
4) Lama pemberian obat			
3. Penyimpanan obat			
4. Efek samping obat			
5. Tindak lanjut			
Variabel Tindakan (Penggunaan Obat Parasetamol Rasional)			
Defini Operasional	Skala Data	Alat Ukur	Kategori
Perilaku swamedikasi obat parasetamol yang rasional pada ibu rumah tangga meliputi:	Nominal	Kuesioner tindakan dengan Teknik Skala <i>Likert</i> .	Dilakukan penilaian terhadap kuesioner. Hasil yang diperoleh dikelompokkan menjadi 2 kategori :
1. Pemilihan Obat	Data nominal atau disebut juga data kategorikal,	dari 8 pertanyaan	1. Tindakan Positif
2. Dosis	terdiri dari dua kategori atau lebih.		Bila skor - T \geq mean T kelompok.
1) Tepat jumlah obat			2. Tindakan Negatif
2) Tepat cara pemberian			Bila skor - T \leq mean T kelompok.
3) Tepat interval waktu			
4) Tepat lama pemberian			
3. Tepat penyimpanan obat			
4. Tepat tindak lanjut			

Uji validitas dan reliabilitas

Uji validitas dan reliabilitas pada penelitian ini menggunakan SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) ver. 16 for windows. Kriteria instrument valid apabila nilai probabilitas korelasi [sig. (2-tailed)] < taraf signifikan (α) sebesar 0,05 (Juliandi, 2007). Butir pertanyaan dikatakan valid apabila nilai r hitung > r tabel. Sedangkan untuk nilai reliabilitas dapat membandingkan Nilai Cronbach's Alpha yang diperoleh dengan Tabel 3. Dasar pengambilan keputusan jika nilai Alpha > 0,60 maka *reliable* (Juliandi, 2007).

Tabel 3. Tingkat reliabilitas berdasarkan nilai alpha (Sujianto, 2007)

Alpha	Tingkat Reliabilitas
0,0 – 0,20	Kurang reliabel
> 0,20 – 0,40	Agak reliabel
> 0,40 – 0,60	Cukup reliabel
> 0,60 – 0,80	Reliabel
> 0,80 – 1,00	Sangat reliabel

Penilaian tingkat pengetahuan

Penilaian tingkat pengetahuan menggunakan skala Guttman yang setiap satu item pertanyaan yang dijawab “Ya” maka diberi skor 1 dan jika di jawab “Tidak” diberi skor 0, kemudian dimasukkan kedalam rumus:

$$P = F/n \times 100\%$$

Keterangan:

P = nilai prosentase

F = Jawaban benar

n = Jumlah soal

(Sugiono, 2014)

Penilaian tindakan (penggunaan obat parasetamol rasional)

Indikator untuk menentukan sifat tindakan ibu rumah tangga dengan menggunakan Model Likert yang terdiri dari empat alternatif jawaban yaitu, apabila di jawab Selalu (SL) maka nilainya 4, Sering (SR) nilainya 3, Kadang-kadang (KD) nilainya 2, Tidak pernah (TP) nilainya 1. Dalam menjawab Skala Likert, responden hanya memberi tanda centang (✓) pada kemungkinan jawaban yang paling sesuai dengan pribadinya, kemudian dari hasil *scoring* tersebut dimasukkan rumus:

$$T = 50 + 10 [(X - \bar{x})/s]$$

Keterangan:

X : skor responden pada skala tindakan yang akan diubah menjadi skor T

\bar{x} : mean skor kelompok

s : standar deviasi kelompok

Tindakan positif jika skor $T \geq$ mean

Tindakan negatif jika skor $T <$ mean

(Azwar, 2011).

Perhitungan skor T menggunakan bantuan program SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) ver. 16 for windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji validitas dan reliabilitas

Berikut Tabel 4 yang menyajikan hasil uji validitas pengetahuan dan tindakan.

Tabel 4. Hasil uji validitas pengetahuan dan tindakan

Pengetahuan			
No. item	r hitung	r tabel	keterangan
1	0,767	0,361	Valid
2	0,510	0,361	Valid
3	0,703	0,361	Valid
4	0,510	0,361	Valid
5	0,439	0,361	Valid
6	0,363	0,361	Valid
7	0,581	0,361	Valid
8	0,651	0,361	Valid
9	0,581	0,361	Valid
Tindakan			
No. item	r hitung	r tabel	keterangan
1	0,946	0,361	Valid
2	0,392	0,361	Valid
3	0,836	0,361	Valid
4	0,392	0,361	Valid
5	0,704	0,361	Valid
6	0,392	0,361	Valid
7	0,565	0,361	Valid
8	0,699	0,361	Valid

Hasil analisis uji validitas dari 30 ibu rumah tangga untuk variabel pengetahuan dan variabel tindakan dinyatakan valid dimana nilai r hitung > r tabel.

Tabel 5. Hasil uji reliabilitas

Variabel	Alpha Cronbach	Keterangan
Pengetahuan	0,747	Reliabel
Tindakan	0,802	Reliabel

Sedangkan uji reliabilitasnya untuk variabel pengetahuan dan variabel tindakan dapat dilihat pada Tabel 2 yang menunjukkan nilai *Alpha Cronbach* lebih besar dari 0,6.

Karakteristik ibu rumah tangga di Desa Sumberpoh

Ibu rumah tangga di Desa Sumberpoh paling banyak yang melakukan swamedikasi obat parasetamol

pada interval usia 30 - 36 tahun sebesar 30% (25 orang). Pendidikan terakhir paling banyak adalah tamat SD/ sederajat sebesar 40% (34 orang), dan paling banyak ibu rumah tangga yang tidak bekerja sebesar 80% (67 orang). Obat yang paling banyak digunakan oleh ibu rumah tangga dalam swamedikasi adalah obat dengan nama dagang Bodrex® sebesar 71% (60 orang), dengan sediaan obat paling banyak dalam bentuk tablet sebesar 81%. Ibu rumah tangga yang menggunakan obat parasetamol dengan keluhan tertinggi adalah sakit kepala sebesar 84% (71 orang). Waktu penggunaan terakhir obat parasetamol paling banyak adalah 1 minggu yang lalu yaitu sebesar 29% (24 orang). Ibu rumah tangga paling banyak membeli obat parasetamol di toko/warung kelontong sebesar 94% (79 orang). Berdasarkan rekapitulasi nilai pengetahuan ibu rumah tangga yang mendapat nilai 8 sebesar 20% (17 orang), yang mendapat nilai 7 sebesar 19% (16 orang), nilai 6 sebesar 24% (20 orang), yang mendapat nilai 3 (33%) dan 4 (44%) masing-masing sebesar 5% (4 orang), dari rekapitulasi nilai di atas dapat menggolongkan kategori pengetahuan ibu rumah tangga berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan. Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa kategori tingkat pengetahuan ibu rumah tangga meliputi baik sebesar 39% (33 orang), cukup baik 51% (43 orang), untuk kategori pengetahuan kurang baik dan tidak baik masing-masing sebesar 5% (4 orang).

Tabel 6. Kategori tingkat pengetahuan ibu rumah tangga

Pengetahuan	Frekuensi	Persentase (%)
Baik	33	39
Cukup Baik	43	51
Kurang Baik	4	5
Tidak Baik	4	5
Jumlah	84	100

Tabel 7. Kategori tindakan ibu rumah tangga

Tindakan	Frekuensi	Persentase (%)
Positif	49	58
Negatif	35	42
Jumlah	84	100

Berdasarkan rekapitulasi nilai tindakan ibu rumah tangga dalam Swamedikasi yang mendapat nilai dengan interval 30 - 39 sebesar 22% (18 orang), 40 - 49 sebesar 20% (17 orang), 50 - 59 sebesar 42% (35 orang), 60 - 69 sebesar 14% (12 orang), sedangkan yang mendapat nilai 70 - 79 sebesar 2% (2 orang), dari rekapitulasi nilai tindakan dapat menentukan kategori dari tindakan ibu rumah tangga berdasarkan ketentuan yang telah di tentukan. Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa tindakan ibu rumah tangga

dengan kategori negatif sebesar 42% (35 orang), sedangkan dengan kategori positif sebesar 58% (49 orang).

Analisis regresi linier sederhana

Uji normalitas

Berdasarkan hasil analisis uji linearitas diketahui bahwa nilai signifikan sebesar 0,666 yang lebih besar dari 0,05, sehingga dapat dinyatakan data berdistribusi normal.

Uji linieritas

Hasil uji linearitas pada Tabel 8 diperoleh nilai signifikan 0,969 lebih besar dari 0,05 yang artinya terdapat hubungan linier secara signifikan antara variabel X (pengetahuan) dengan variable Y (Tindakan).

Tabel 8. Uji Linearitas

Signifikan Hasil	Signifikan
0,969	0,05

Regresi linier sederhana

Berikut merupakan Tabel 9 yang merupakan hasil dari analisis regresi linier sederhana.

Tabel 9. Hasil Analisis Regresi Linier Sederhana

No.	Hasil Analisis	Nilai
1.	Nilai Signifikan	0,029
2.	T hitung	2,217
3.	R	0,238
4.	R Square	0,057
5.	Persamaan Regresi	Y = 16,898 + 0,800x

Hasil analisis regresi linier dalam Tabel 9 menunjukkan nilai signifikan 0,029 yang berarti < 0,05, dan nilai t-hitung 2,217 dibandingkan dengan t-tabel (1,663) berarti t-hitung > t-tabel maka H₀ ditolak, H₁ diterima, yang artinya ada pengaruh pengetahuan terhadap penggunaan obat parasetamol rasional dalam swamedikasi pada ibu rumah tangga di Desa Sumberpoh Kecamatan Maron Kabupaten Probolinggo.

Nilai R yang diperoleh melalui analisis regresi linier merupakan simbol dari koefisien korelasi sebesar 0,238. Nilai R tersebut dibandingkan dengan Tabel 4 dan dikategorikan memiliki korelasi yang lemah.

Selain nilai R juga diperoleh nilai R square atau Koefisien Determinasi (KD) dengan nilai sebesar 5,7%. Nilai R square menunjukkan bahwa pengetahuan memiliki pengaruh sebesar 5,7% terhadap penggunaan obat parasetamol rasional dalam swamedikasi, sedangkan 94,3% di pengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar variabel bebas. Hasil penelitian Kaushal dkk., (2012) menunjukkan bahwa

ibu rumah tangga melakukan swamedikasi didasari oleh resep sebelumnya 49%, iklan di koran dan televisi 26%, informasi dari teman 17%, dan lain-lain 8%. Hasil penelitian Ahmed dkk. (2014) menunjukkan bahwa sumber yang paling umum dari informasi untuk melakukan pengobatan sendiri adalah saran dari keluarga, teman, dan tetangga. Hal ini didukung juga oleh penelitian yang dilakukan Setyawati (2012), menjelaskan bahwa pemilihan obat analgetik antipiretik pada masyarakat di Kelurahan Pondok Karangnom Klaten salah satunya didasari oleh adanya informasi tentang obat analgetik antipiretik dapat diperoleh dari iklan media massa sebesar 84%, pengalaman teman/keluarga 14%, petugas kesehatan 0% dan leaflet/kemasan obat 2%. Proporsi swamedikasi yang tinggi di pedesaan umumnya karena kurangnya fasilitas kesehatan dan faktor ekonomi (Aqeel dkk., 2014). Dijelaskan oleh Lawrence Green dalam (Notoatmodjo, 2003) bahwa perilaku itu sendiri dipengaruhi oleh 3 faktor yaitu faktor predisposisi yang terwujud dalam bentuk (pengetahuan, nilai, sikap, dan persepsi yang berhubungan dengan motivasi individu ataupun kelompok dalam masyarakat, ada faktor pendukung seperti lingkungan fisik, tersedia atau tidak tersedianya fasilitas kesehatan misalnya puskesmas, obat-obatan, sekolah kesehatan. faktor pendorong yang terwujud dalam sikap dan perilaku petugas kesehatan atau petugas lain yang termasuk dalam kelompok referensi dari perilaku masyarakat.

Model persamaan regresi yang diperoleh yaitu $Y = 16,898 + 0,800x$ yang berarti penggunaan obat parasetamol rasional dalam swamedikasi oleh ibu rumah tangga di Desa Sumberpoh Kecamatan Maron Kabupaten Probolinggo (y) akan meningkat sebesar 0,800 satuan untuk setiap peningkatan pengetahuan (x). Dengan kata lain, apabila pengetahuan ibu rumah tangga mengalami peningkatan 1 satuan maka penggunaan obat parasetamol rasional dalam swamedikasi yang dilakukan oleh ibu rumah tangga akan mengalami peningkatan sebesar 0,800 satuan, sehingga tindakan (penggunaan obat parasetamol rasional) dalam swamedikasi sebesar 17,698 satuan.

Nilai a pada persamaan regresi linier menunjukkan bahwa apabila variabel pengetahuan mempunyai nilai 0 satuan maka penggunaan obat parasetamol rasional sebesar 16,898 satuan.

Persamaan tersebut juga menunjukkan bahwa pengetahuan memiliki pengaruh yang positif terhadap penggunaan obat parasetamol rasional dalam swamedikasi pada ibu rumah tangga dengan nilai b (koefisien regresi) yang positif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat pengetahuan ibu rumah tangga dalam swamedikasi obat parasetamol berada pada kategori baik sebesar 39,29% (33 orang), cukup baik sebesar 51,19% (43 orang), kurang baik dan tidak baik masing-masing 4,76% (4 orang).
2. Ibu rumah tangga dengan tindakan positif dalam swamedikasi obat parasetamol sebesar 58% (49 orang), sedangkan dengan tindakan negatif sebesar 41,67% (35 orang).
3. Pengetahuan berpengaruh sebesar 5,7% terhadap penggunaan obat parasetamol rasional dalam swamedikasi pada ibu rumah tangga di Desa Sumberpoh Kecamatan Maron Kabupaten Probolinggo dan 94,3% lainnya adalah faktor-faktor lain diluar variabel pengetahuan dengan nilai signifikan 0,029 dan nilai t-hitung 2,217 > t-tabel (1,663).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini adalah bagian dari skripsi yang diajukan untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi, pada Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang. Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada Kepala Desa dan semua ibu rumah tangga di Desa Sumberpoh Kecamatan Maron Kabupaten Probolinggo yang telah bersedia menjadi sampel penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- AHFS. (2005). Drug Information, American Society of Health-System Pharmacists. Maryland: ASHP.
- Ahmed, A., Patel, I., Mohanta, G. P. & Balkrishnan, R. (2014). Evaluation of Self Medication Practices in Rural Area of Town Sahaswan at Northern India. *Annals of Medical and Health Science Research*; 4; 73-78.
- Aqeel, T., Shabbir, S., Basharat, H., Bukhori, M., Mobin, S., Shahid, H. & Waqar, S. A. (2014). Prevalence of Self-Medication among Urban and Rural Population of Islamabad, Pakistan. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*; 13; 627-633.
- Azwar, S. (2011). Metode Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bollu, M., Vasanthi, B., Chowdary, P. S., Chaitanya, D. S., Nirojini, P. S. & Nadendla, R. R. (2014). Prevalence of Self Medication among the Pharmacy Student In Guntur: A Questionnaire

- based Study. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*; 3; 810-826.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2015). Statistik Daerah Kecamatan Maron. Probolinggo: Badan Pusat Statistik Kabupaten Probolinggo.
- Juliandi, A. (2007). Teknik Pengujian Validitas dan Reabilitas by Azuar Juliandi. https://marsonobejosuwito.files.wordpress.com/2011/04/spss_3.pdf. Accessed: 09 April 2017.
- Green, L. W. & Kreuter M. W. (1991). Health Promotion Planning, an Educational and Environmental Approach. California: Mayfield Publishing Co.
- Gupta, P., Prateeks., Bobhate., Saurabh, R. & Shrivastava. (2011). Determinants of Self-medication Practices in an Urban Slum Community. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*; 4; 54-57
- Kaushal, J., Gupta, M. C. & Verma, S. (2012). Self-Medication Patterns and Drug Use Behavior in Housewives Belonging to the Middle Income Group in a City in Northern India. *Indian Journal of Community Medicine*; 37; 16-19.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia (KemenKes RI). (2011). Penggunaan Obat Rasional. Jakarta: Kementrian Kehatan RI.
- Larson, A. M., Polson, J., Fontana, R. J., Davern, T. J., Lalani, E., Hynan, L. S., Reisch, J. S., Schjødt, F. V., Ostapowicz, G., Shakil, A. O. & Lee, W. M. (2005). Acetaminophen-Induced Acute Liver Failure: Result of a United States Multicenter, Prospective Study. *Hepatology*; 42; 1364-1372.
- Molloy, P., Chambers, R. & Cork, T. (2016). How Well are National Guidelines Relating to the General Sales of Aspirin and Paracetamol, Adhered to by Retail Stores: a Mystery Shopper Study. London: BMJ Open.
- Notoatmodjo, S. (2003). Pendidikan dan Perilaku Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoatmodjo, S. (2007). Promosi dan Perilaku Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pandya, R. N., Jhaveri, K. S., Vyas, F. I. & Patel, V. J. (2013). Prevalence, Pattern and Perceptions of Self-medication in Medical Student. *International Journal of Basic and Clinical Pharmacology*; 2; 275-280.
- Prescott, L. F. (1996). Paracetamol (Acetaminophen): A Critical Bibliographic Review (1st Ed.). London: Taylor & Francis.
- Setyawati, E. (2012). Evaluasi Penggunaan Obat Analgetik Antipiretik sebagai Upaya Pengobatan Sendiri di Kelurahan Pondok Karangnom Klaten. *Skripsi*; Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Sujianto A. (2009). Aplikasi Statistik dengan SPSS 16.0. Jakarta: PT Prestasi Pustakaraya.
- Supardi, S., Sampurno, O. D. & Notosiswoyo M. (2002). Pengobatan Sendiri yang Sesuai dengan Aturan pada Ibu-Ibu di Jawa Barat. *Buletin Penelitian Kesehatan*; 30; 11-21.
- Tarazi, S., Almaaytah, A., Laham, N. A., Ayesh, B. & Arafat, H. (2016). Prevalence of Self Medication Practice among Al-Azhar Medical Laboratory University Student Gaza Strip. *Indian Journal of Research*; 5; 231-234.
- World Health Organization (WHO). (1998). The Role of Pharmacist in Self-care and Self-medication: Report of the 4th WHO Consultative Group on the Role of Pharmacist. Geneva: WHO.
- Wulandari, I. S. (2011). Perbedaan Tingkat Pengetahuan Penggunaan Analgetik pada Pengobatan Sendiri berdasarkan Sosiodemografi pada Masyarakat di Kecamatan Karangnom Kabupaten Klaten. *Skripsi*; Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah, Surakarta.

Pengaruh Nutrisi pada Produksi dan Karakterisasi Protease dari Bakteri Termofilik Isolat LS-1 Lumpur Sidoarjo

Achmad Toto Poernomo*, Isnaeni, Sugianto, Djoko Agus Purwanto, Ayu Chandra Dewi, Digdo Suryagama
Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga, Surabaya

*Corresponding author: achmad-t-p@ff.unair.ac.id

Abstract

Background: Production of protease by thermophilic bacteria isolate LS-1 cultured in sodium citrate containing liquid media has been carried out. **Objective:** This study was aimed at getting optimum the condition of protease product in the thermophilic bacterial isolates of the Sidoarjo mud. **Methods:** Protease production is carried out at different times, temperature, carbon, and nitrogen sources. **Results:** The enzyme production reaches a maximum after incubation for 10 hours with activity of 1.85U/mg of protein. Some carbon sources needed for protease production in this study have been optimized. The soluble starch is the best substrate, followed by sodium citrate, citric acid and sucrose. NH_4NO_3 was the best among various source of organic and inorganic used. Protease characterization studies performed in this study indicate that the optimum temperature is 60°C. The enzyme was stable for 2 hours at 30°C, while at 40°C and 80°C it decreased by 16% and 86% respectively from the initial activity. Achievement of the optimum pH of the enzyme is known to be 8.0. After incubation of a crude enzyme solution for 24 hours at pH 5.5; 8.0 and 9.0, there was a decrease of about 49%, 15% and 63%, respectively, from previous activities. Effect of K^+ , Hg^{2+} and Cu^{2+} at a concentration of 1mM as a strong inhibitor resulting in loss of activity, was also observed in this study. The ions that contribute to influencing activity are Mn^{2+} and Ca^{2+} , which indicates that these ions have a functional role in the molecular structure of the enzymes. **Conclusion:** Optimum protease production by thermophilic bacteria at 10 hours. Dissolved starch is the best substrate for protease production. The optimum temperature and pH of protease activity were at 60°C and pH 8.0. Protease activity is influenced by Mn^{2+} and Ca^{2+} metal ions.

Keywords: protease, thermophilic bacteria, nutrition effect

Abstrak

Pendahuluan: Telah dilakukan produksi protease dari bakteri termofilik isolat LS-1 yang dikulturkan dalam media cair mengandung natrium sitrat. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kondisi optimum produksi protease pada isolat bakteri termofilik lumpur Sidoarjo. **Metode:** Produksi protease dilakukan pada berbagai waktu, sumber karbon dan nitrogen. Karakterisasi protease dilakukan dengan menggunakan substrat azokasein dengan pengaruh berbagai suhu, pH dan pengaruh ion logam. **Hasil:** Produk enzim mencapai maksimum pada 10 jam dengan aktivitas 1,85U/mg protein. Beberapa sumber karbon yang dibutuhkan untuk produksi protease dalam penelitian ini telah dioptimasi. Amilum adalah substrat terbaik, diikuti oleh natrium sitrat, asam sitrat dan sukrosa. Di antara berbagai sumber nitrogen organik dan anorganik NH_4NO_3 telah diketahui yang terbaik. Studi karakterisasi protease yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan suhu optimum pada 60°C. Enzim stabil selama 2 jam pada suhu 30°C, sementara pada suhu 40°C dan 80°C, menurun masing masing 16% dan 86% dari aktivitas awal. Pencapaian pH optimum enzim diketahui 8,0. Setelah larutan enzim kasar dinkubasi selama 24 jam pada pH 5,5; 8,0 dan 9,0, terjadi penurunan sekitar masing-masing 49%, 15% dan 63% dari aktivitas sebelumnya. Pengaruh K^+ , Hg^{2+} dan Cu^{2+} pada konsentrasi 1mM sebagai inhibitor kuat sehingga mengakibatkan hilangnya aktivitas. Ion yang berkontribusi mempengaruhi aktivitas adalah Mn^{2+} dan Ca^{2+} , yang menunjukkan bahwa ion ini memiliki peran fungsional dalam struktur molekul enzim. **Kesimpulan:** Produksi protease optimum oleh bakteri termofilik isolat LS-1 pada waktu 10 jam. Amilum adalah substrat terbaik untuk produksi protease. Suhu dan temperatur optimum aktivitas protease masing masing pada suhu 60°C dan pH 8,0. Aktivitas Protease dipengaruhi oleh ion logam Mn^{2+} dan Ca^{2+} .

Kata kunci: protease, bakteri termofilik, pengaruh nutrisi

PENDAHULUAN

Enzim yang berasal dari mikroba biasanya banyak digunakan untuk industri. Penggunaan bakteri untuk menghasilkan suatu enzim memiliki keuntungan baik secara teknik maupun ekonomi (Shumi dkk., 2004). Diantaranya keuntungan penggunaan mikroba sebagai penghasil enzim protease adalah waktu yang dibutuhkan dalam proses produksi lebih pendek, tingkat pertumbuhan relatif lebih cepat, lebih mudah untuk ditumbuhkan, hasil lebih mudah ditingkatkan melalui pengaturan kondisi pertumbuhan dan rekayasa genetik, biaya produksi relatif rendah, kondisi selama produksi, dan tidak tergantung oleh adanya pergantian musim (Naidu & Devi, 2005). Salah satu enzim yang penting dan memiliki nilai ekonomi tinggi adalah protease, karena aplikasinya sangat luas, diantaranya adalah untuk industri makanan, detergen, farmasi, kulit, dan pengolahan limbah. Protease dapat disekresikan pada bakteri termofilik sehingga semakin berguna dalam berbagai aplikasi komersial. Oleh karena itu, tidak mengherankan apabila protease digunakan mencapai 60% dari total enzim yang diperjualbelikan di seluruh dunia.

Protease merupakan salah satu enzim yang mampu memecah protein secara spesifik dengan mekanisme hidrolisis (Abou-Elela dkk., 2011). Penelitian yang mengarah pada produksi protease telah banyak dilakukan, terutama yang dihasilkan oleh mikroba, baik dari golongan jamur, *yeast* maupun bakteri. Bakteri termofilik juga merupakan salah satu jenis mikroba yang telah dilaporkan memproduksi protease (Imachi dkk., 2000; Chen & Chen, 2004). Oshima telah mengisolasi mikroba termofilik *Thermus thermophilus* pada tahun 1974 yang hidup pada suhu di atas 80°C. Temuan ini membuka peluang untuk mendapatkan protease termostabil yaitu protease yang stabil pada suhu tinggi (Maehara dkk., 2008; Ohtani dkk., 2010). Jika dibandingkan protease bakteri mesofil maupun penggunaan reagen katalisator kimia, protease termostabil yang dihasilkan oleh bakteri termofilik memiliki beberapa keuntungan antara lain menghasilkan reaksi yang lebih cepat, menurunkan kontaminasi mikroba lain, dan enzim akan tetap stabil pada temperatur tinggi. Temperatur yang tinggi diperlukan untuk meningkatkan kelarutan bahan dan menurunkan viskositas sehingga akan memudahkan transfer dalam proses produksi (Chen & Chen, 2004). Bakteri termofilik dapat hidup dan tumbuh pada suhu 30°C sampai 80°C, biasanya tumbuh optimum pada suhu 50°C sampai 65°C (Guangrong dkk., 2006). Bakteri termofilik mampu hidup di lingkungan yang panas

diantaranya adalah gunung berapi, kawah geotermal, dan sumber air panas.

BAHAN DAN METODE

Mikroorganisme

Galur mikroba yang digunakan pada penelitian ini adalah bakteri termofilik LS-1 isolat lumpur Lapindo Sidoarjo, yang diambil pada tahun 2010. Isolasi dilakukan menggunakan media Nutrient agar, dengan menimbang 10 g tanah disuspensikan dalam 90 mL media *nutrient broth*, dikocok selama 10 menit, selanjutnya diinokulasikan pada media Nutrien agar dengan cara *pour plate*. Setelah diinkubasi pada berbagai suhu, diperoleh suhu optimum pertumbuhan adalah 60°C.

Produksi protease

Media yang digunakan untuk produksi protease dalam penelitian ini mengandung (g/L air suling) 1,5 K₂HPO₄, 9,5 NH₄NO₃, 0,25 KCl, 0,45 MgSO₄, 0,9 pepton, 9 Na sitrat. Nilai pH diatur 6,9 - 7,0 dengan 1,0 M NaOH dan disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Pepton disterilkan secara terpisah dan setelah dingin, secara aseptik ditambahkan ke Erlenmeyer yang berisi larutan berisi komponen media lain. Sebanyak 50 mL media produksi dalam labu Erlenmeyer 250 mL diinokulasi dengan 1 mL inokulum bakteri termofilik berumur 24 jam dan diinkubasi pada suhu 50°C dalam *rotary shaker* 150 rpm selama 12 jam. Pada interval waktu 24 jam, kekeruhan inokulum diukur dan dinyatakan sebagai *optical density* pada 470 nm dengan spektrofotometer. Sebelum uji, suspensi disentrifugasi pada 15.000 g selama 15 menit dan supernatan yang jernih digunakan untuk analisis enzim kasar.

HASIL DAN DISKUSI

Pengaruh nutrisi inokulum pada produksi protease

Media inokulum telah ditambahkan dengan *trace element* berikut (mg/ L) 0,21 CaCl₂, 0,2 NiCl₃.6H₂O, 0,025 FeCl₃.6H₂O, 0,15 MnCl₂.4H₂O, 0,024 COCl₂.6H₂O, 0,025 ZnO, 0,085 CuCl₂.2H₂O, 0,003 H₃BO₃ dan 0,001 Na₂Mo₄. Efek sumber karbon 1% (b/v) pada produksi juga diteliti dengan penambahan natrium sitrat, gliserol, D (+) galaktosa, laktosa, sukrosa, maltosa, amilum, D (+) glukosa, D (+) manose, L (+) arabinosa, kasein, D (+) xilosa dan asam sitrat. Sumber nitrogen yang berbeda termasuk NH₄NO₃, pepton, ekstrak ragi, ekstrak daging, kasein, (NH₄)₂SO₄, (NH₄)₂HPO₄, NH₄Cl, KNO₃, urea dan NH₄ sitrat juga diteliti untuk produksi protease ekstraseluler.

Uji aktivitas protease

Aktivitas protease diuji replikasi tiga kali dengan mengukur pelepasan peptida yang larut. Asam trikloroasetat 0,4% (b/v), azocasein di 50 mM dalam dapar Hepes (4-(2-hydroxyethyl)-1-piperazineethane sulfonic acid) dalam NaOH (pH 7,5) pada 50°C selama 10 menit. Reaksi 1 mL dihentikan dengan penambahan 0,5 mL 15% asam trikloroasetat dan kemudian disentrifugasi pada 10.000 rpm selama 10 menit. Satu unit (U) aktivitas enzim didefinisikan sebagai jumlah enzim yang diperlukan untuk menghidrolisis menghasilkan peningkatan produk pada absorbansi panjang gelombang 425 nm selama 60 menit. Protein diukur dengan metode Lowry, yang dimodifikasi oleh Petterson.

Pengaruh pH terhadap aktivitas dan stabilitas protease

pH optimum ditentukan dengan substrat azocasein 1% (b/v) yang dilarutkan dalam dapar berbeda (fosfat sitrat, pH (5 - 6), natrium fosfat, pH 7,0, Tris-HCl, pH 8,0 dan glisin-NaOH, pH (9 - 13)). Pengaruh pH terhadap stabilitas enzim ditentukan dengan pre-inkubasi enzim tanpa substrat pada pH yang berbeda (5,5 - 9,0) selama 24 jam pada suhu kamar dan mengukur aktivitas akhir pada suhu 60°C.

Pengaruh suhu pada aktivitas dan stabilitas protease

Pengaruh suhu pada aktivitas enzim ditentukan dengan melakukan prosedur uji standar pada pH 7,5 dalam rentang suhu dari 40 sampai 80°C. Stabilitas termal ditentukan dengan inkubasi enzim kasar pada suhu mulai dari 30 - 100°C untuk 2 jam dalam bak air suhu konstan. Setelah perlakuan, aktivitas enzim sisa diuji.

Pengaruh ion logam pada aktivitas protease

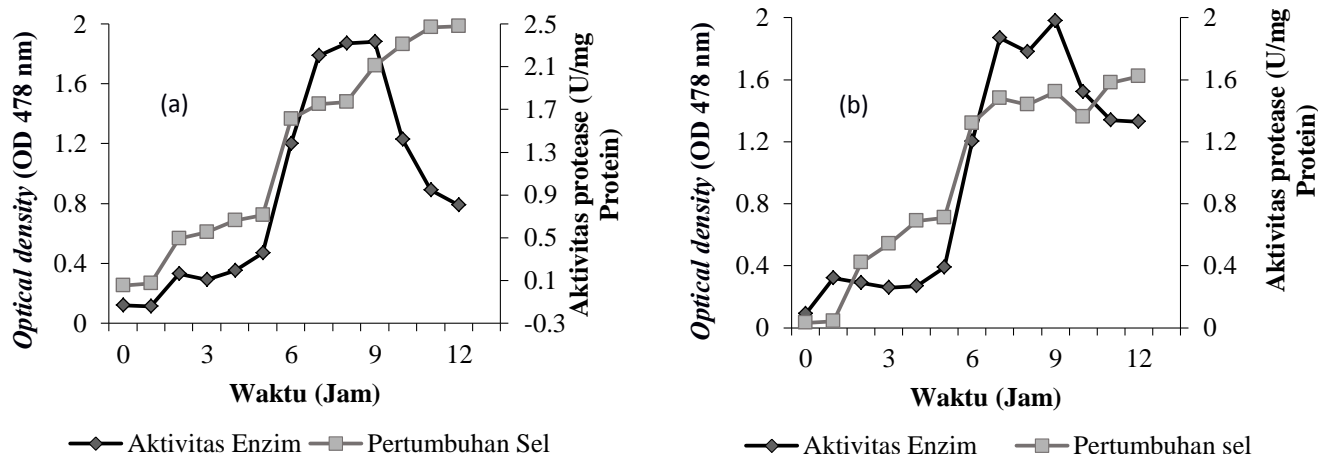
Pengaruh ion logam yang berbeda pada aktivitas protease ditentukan dengan penambahan ion yang sesuai pada konsentrasi akhir 1,0 mM ke dalam campuran reaksi, dan diuji dalam kondisi standar. Pengukuran aktivitas enzim dilakukan dengan adanya pengaruh KCl, CaCl₂, MgSO₄, FeSO₄, CoCl₂, ZnCl₂, MnSO₄, HgCl₂, CuSO₄ dan NaCl.

Pengaruh kondisi inokulum pada sekresi enzim

Pola pertumbuhan bakteri termofilik isolat LS-1 dan produksi protease diamati selama 12 jam dalam media cair dengan 1% trisodium sitrat sebagai sumber karbon dalam 250 mL labu Erlenmeyer (Gambar. 1a). Bakteri tumbuh sangat cepat dan pembentukan protease dimulai dari 5 jam pertumbuhan dan mencapai

maksimum di 10 jam (1,83 U/mg Protein) kemudian setelah itu aktivitasnya mulai turun. Hal ini menunjukkan bahwa produksi protease langsung terkait dengan inokulum menjadi aktif secara metabolik. Seperti telah dilaporkan oleh Ghorbel, bahwa *Bacillus cereus* BG1 biasanya menghasilkan protease selama akhir fase eksponensial. Fungsi enzim ini tidak jelas, tetapi produksinya berkaitan dengan terjadinya perubahan menjadi protein selama sporulasi (Ghorbel-Frikha dkk., 2005).

Pemberian suplemen pada media inokulum dengan larutan *trace element* meningkat secara bersamaan antara pertumbuhan bakteri termofilik isolat LS-1 dan produksi enzim (Gambar. 1b), sehingga menunjukkan persyaratan dari beberapa bahwa ion logam untuk produksi protease oleh bakteri ini. Hasil ini menguatkan temuan sebelumnya ion logam meningkatkan aktivitas protease (Veerapandian dkk., 2016). Ferrero dkk. (1996) melaporkan penggunaan natrium sitrat bersama dengan MgSO₄, CaCl₂, MnSO₄ dan ZnSO₄ untuk produksi protease dengan *Bacillus licheniformis* MIR 29. Meskipun penambahan larutan *trace element* untuk media meningkatkan pertumbuhan bakteri termofilik isolat LS-1 dan aktivitas protease, hilangnya aktivitas enzim ini pada inokulum fase diam telah diamati. Hasil ini mirip dengan temuan Janssen dkk. (1994), yang mengamati penurunan aktivitas proteinase dalam kultur *Thermus* sp. Rt41A. Ion Ca²⁺ memiliki efek stabilisasi yang signifikan pada protease maka khelator dan fosfat dapat menurunkan ion Ca²⁺ dalam kultur. Dengan demikian, memodifikasi media akan menghilangkan khelators, menurunkan kadar fosfat anorganik dan meningkatkan konsentrasi Ca²⁺ tanpa menimbulkan penurunan tingkat pertumbuhan sel bakteri. Bakteri termofilik isolat LS-1 mampu memanfaatkan berbagai sumber karbon, namun sumber karbon terbaik dalam penelitian ini untuk sekresi protease adalah amilum dan natrium sitrat (Tabel 1). Dalam penelitian serupa, Johnvesly & Naik (2001) menunjukkan bahwa asam sitrat, amilum dan natrium sitrat merupakan sumber karbon terbaik untuk produksi protease dengan *Bacillus* sp. JB-99. Menurunnya aktivitas enzim dengan adanya glukosa sebagai sumber karbon dalam penelitian tersebut, menunjukkan bahwa pembiakan organisme ini dalam 1% glukosa (b/v) akan menyebabkan produksi protease alkali ditekan sepenuhnya. Sebaliknya pada penelitian ini ditemukan bahwa glukosa menjadi sumber karbon yang relatif baik.



Gambar 1. Pertumbuhan dan produksi protease sebagai fungsi waktu fermentasi oleh bakteri termofilik isolat LS-1 tumbuh di 1,0% natrium sitrat (a) dan ditambah dengan *trace element* logam (b) dalam *shaker incubator* pada pH awal 7,0 dan pada 50°C.

Tabel 1. Pertumbuhan dan aktivitas protease oleh bakteri termofilik isolat LS-1 menggunakan sumber karbon yang berbeda. Kepadatan inokulum dan aktivitas protease ekstraseluler ditentukan setelah inkubasi 10 jam pada suhu 50°C dan pH awal 7,0

Sumber karbon	Densitas kultur (OD λ 470nm)	Aktivitas protease (U/mg Protein)
Natrium sitrat	0,98	1,11
Asam sitrat	0,47	0,78
Arabinosa	0,42	0,15
Fruktosa	0,52	0,22
Galaktosa	0,35	0,25
Xylosa	0,34	0,29
Laktosa	0,38	0,31
Kasein	0,42	0,33
Gliserin	0,92	0,36
Maltosa	0,23	0,45
Glukosa	0,54	0,53
Manosa	0,75	0,74
Sukrosa	0,68	0,76
Amilum	1,23	1,14

Jenis sumber nitrogen

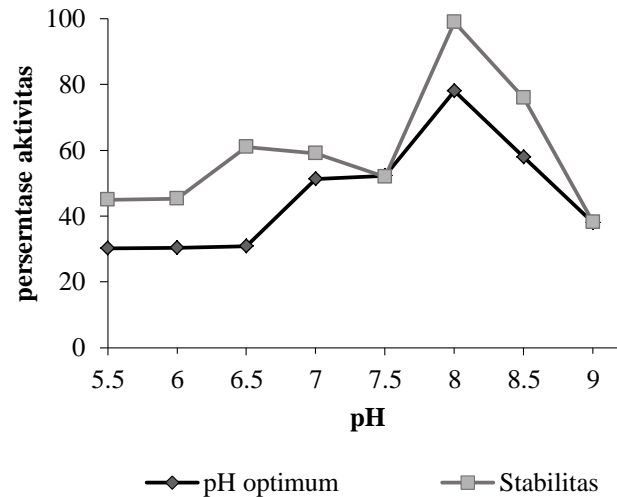
Di antara berbagai sumber nitrogen organik dan anorganik, aktivitas protease maksimum (1,1 U/mg protein) diperoleh ketika amonium nitrat digunakan dalam media (Tabel 2). Sedang untuk tingkat yang baik dari aktivitas enzim diperoleh ketika amonium klorida, amonium sitrat dan kalium nitrat digunakan sebagai sumber nitrogen.

Ketika berbagai sumber nitrogen organik diuji untuk produksi protease, ditemukan bahwa pembentukan protease oleh bakteri termofilik isolat LS-1 justru ditekan, meskipun pertumbuhan sel dalam beberapa penelitian sudah dapat meningkatkan produksi. Hasil yang sama diperoleh oleh Zacaria dkk.

(2010) ke *Aeromonas hydrophila* dan oleh Slapikoff dkk. (1971) untuk *Bacillus brevis*. Di sisi lain, Phadare dkk. (1993) melaporkan peningkatan produksi protease oleh sumber nitrogen organik seperti tripton, pepton dan ekstrak ragi. Sumber nitrogen organik telah ditemukan untuk menjadi sumber nitrogen yang lebih baik untuk pertumbuhan dan produksi protease dalam beberapa organisme dan sumber nitrogen anorganik (amonium sulfat dan kalium nitrat) memberikan hasil enzim yang lebih baik (Jani dkk., 2012; Ghorbel-Frikha dkk., 2005; Boominadhan dkk., 2009)

Tabel 2. Pertumbuhan dan produksi protease dengan bakteri termofilik isolat LS-1 menggunakan sumber nitrogen yang berbeda. Kepadatan kultur dan aktivitas protease ekstraseluler ditentukan setelah inkubasi 10 jam di 50°C dan pH awal 7,0

Sumber Nitrogen	Densitas Kultur	aktivitas enzim (U / mg Protein)
Tanpa tambahan	0,24	0,26
Pepton (1,0%)	1,47	0,06
Kasein (1,0%)	0,64	0,12
ekstrak yeast (1,0%)	1,42	0,14
(NH ₄) ₂ SO ₄ (1,0%)	0,22	0,17
(NH ₄) ₂ HPO ₄ (1,0%)	0,42	0,19
Pepton (0,1%)	0,61	0,26
Pepton (0,3%)	1,51	0,28
Pepton (0,2%)	1,12	0,42
Pepton (0,5%)	1,48	0,21
KNO ₃ (1,0%)	0,51	0,57
NH ₄ sitrat (1,0%)	0,56	0,72
NH ₄ Cl (1,0%)	1,00	0,77
NH ₄ NO ₃ (1,0%)	0,63	1,11
ekstrak daging (1,0%)	1,88	Tidak ada



Gambar 2. pH optimum dan stabilitas dari protease dengan bakteri termofilik isolat LS-1 tumbuh pada 50°C selama 10 jam. Aktivitas relatif dinyatakan sebagai persentase maksimum (100% dari aktivitas enzim = 0,8 U/mg Protein)

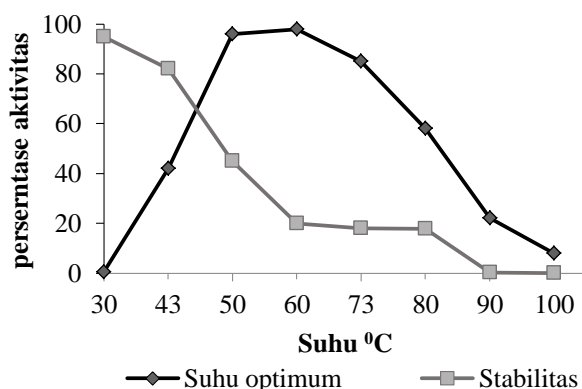
Pengaruh pH terhadap aktivitas dan stabilitas protease

Berbagai pH antara 5,5 dan 9,0 digunakan untuk mempelajari pengaruh pH pada aktivitas protease (Gambar. 2). pH optimum ditemukan menjadi 8,0. Pada pH 6,5 hanya 29% dari aktivitas enzim maksimum diperoleh, meningkat menjadi 53% dan 59% pada pH 7,0 dan 7,5, masing-masing. Setelah inkubasi larutan enzim kasar pada suhu kamar selama 24 jam pada pH 5,5; 8,0 dan 9,0, diamati penurunan sekitar 51%, 18% dan 66% dari aktivitas semula, masing-masing. Sookkheo dkk. (2000) melaporkan tiga protease, S, N dan B dari termofilik *Bacillus stearothermophilus* TLS33, nilai pH optimum 8,5; 7,5 dan 7,0 masing-masing. Protease aktif pada rentang pH yang sangat luas, dan sekitar 60% dari aktivitas proteolitik masih terdeteksi pada pH 6 dan 10 dalam 5 mM CaCl₂. Sebaliknya, protease N dan B dipertahankan aktivitas yang relatif sedikit di atas pH 9,0.

Pengaruh suhu terhadap aktivitas dan stabilitas protease

Aktivitas protease diuji selama proses produksi enzim pada media produksi pada suhu 30 - 90°C dan

pada pH konstan 7,5 (Gambar. 3). Aktivitas enzim meningkat pada kisaran suhu 30 - 60°C dan menurun pada suhu di atas 60°C. Suhu optimum protease dicapai pada 60°C dan hasil ini mirip dengan yang dijelaskan oleh Beg dkk. (2003) untuk protease dari *Bacillus* sp. lainnya. Termostabilitas protease kasar yang diperoleh setelah proses pemisahan juga diuji dengan mengukur aktivitasnya pada 60°C, setelah inkubasi enzim tanpa substrat pada berbagai suhu antara 30 - 90°C selama 2 jam. Profil thermostabilitas menunjukkan bahwa enzim stabil pada suhu 30°C selama 2 jam sementara pada 40°C dan 80°C, masing-masing turun menjadi 14% dan 84% dari aktivitas semula. Berbeda dengan hasil penelitian Johnvesly & Naik (2001), protease dari *Bacillus* sp. JB-99 tetap 63% dan 25% dibandingkan aktivitas semula setelah perlakuan selama 1 jam pada suhu 70°C dan 80°C, namun dengan adanya 10 mM Ca²⁺, enzim dapat dipertahankan masing-masing 83% dan 74% dari aktivitas awal.



Gambar 3. Suhu optimum dan stabilitas dari protease dengan bakteri termofilik isolat LS-1 tumbuh pada 50°C selama 10 jam. Aktivitas relatif dinyatakan sebagai persentase maksimum (100% dari aktivitas enzim = 0,6 U/mg protein)

Pengaruh ion logam pada aktivitas protease

Pengaruh ion logam yang berbeda pada protease ditunjukkan pada Tabel 3. Efek penghambatan kuat diamati dengan adanya ion K^+ , Cu^{2+} dan Zn^{2+} . Ion Hg^{2+} menghambat sepenuhnya enzim pada konsentrasi 1 mM. Protease yang disekresi oleh *Bacillus brevis* juga dihambat oleh Hg^{2+} , Zn^{2+} dan Cu^{2+} (Slapikoff dkk., 1971). Efek penghambatan ion logam berat didokumentasikan dalam literatur. Hal ini diketahui bahwa ion merkuri, kadmium dan timbal bereaksi dengan kelompok protein thiol (mengkonversikan ke *mercaptides*) serta dengan histidin dan residu triptofan. Selain itu, dengan aksi perak dan merkuri, ikatan disulfida yang bersifat hidrolitik terdegradasi (Adinarayana dkk., 2003). Aktivitas protease distimulasi oleh Mn^{2+} dan Ca^{2+} . Hasil ini menunjukkan bahwa ion logam ini tampaknya melindungi enzim terhadap denaturasi panas dan memainkan peran penting dalam menjaga konformasi aktif enzim pada suhu yang lebih tinggi (Beg & Gupta, 2003). Efek yang sama dari Mn^{2+} pada aktivitas protease juga diamati oleh Rahman dkk. (1994). Aktivitas ini dinyatakan sebagai persentase dari tingkat aktivitas tanpa adanya ion logam. Enzim dipreinkubasi dengan ion logam (60°C, 5 min.) kosong terpisah dengan ion logam individu disiapkan.

Tabel 3. Pengaruh berbagai ion logam pada aktivitas protease

Ion logam	Aktivitas protease sisa (%)
Kontrol	100
$CaCl_2$	133
KCl	4
$ZnCl_2$	18
$HgCl_2$	0
$CoCl_2$	88
NaCl	23
$FeSO_4$	54
$MgSO_4$	61
$MnSO_4$	129
$CuSO_4$	12

KESIMPULAN

Produksi protease optimum oleh bakteri termofilik isolat LS-1 dicapai pada waktu 10 jam. Amilum adalah substrat terbaik untuk produksi protease. Suhu dan temperatur optimum aktivitas protease masing-masing pada suhu 60°C dan pH 8,0. Aktivitas protease dipengaruhi oleh ion logam Mn^{2+} dan Ca^{2+} .

DAFTAR PUSTAKA

- Abou-Elela, G. M., Ibrahim, H. A. H., Hassan, S. W., Abd-Elnaby, H. & El-Toukhy, N. M. K. (2011). Alkaline Protease Production by Alkaliphilic Marine Bacteria Isolated from Marsa-Matrouh (Egypt) with Special Emphasis on *Bacillus cereus* Purified Protease. *African Journal of Biotechnology*; 10; 4631–4642.
- Adinarayana, K., Poluri, E. & Davuluri, S. (2003). Purification and Partial Characterization of Thermostable Serine Alkaline Protease from a Newly Isolated *Bacillus subtilis* PE-11. *Journal of The American Association of Pharmaceutical Scientists*; 4; 1–9.
- Beg, Q. & Gupta, R. (2003). Purification and Characterization of an Oxidation-Stable, Thiol-Dependent Serine Alkaline Protease from *Bacillus mojavensis*. *Enzyme and Microbial Technology*; 32; 294–304.
- Boominadhan, Udandi, Rajendran, R., Palanivel, K., Vinayaga, S. & Manoharan, M. (2009). Optimization of Protease Enzyme Production Using *Bacillus* sp. Isolated from Different Wastes. *International Journal of Botany and Research*; 2; 83–87.
- Chen, K. & Chen, Z. (2004). Heat Shock Proteins of Thermophilic and Thermotolerant Fungi from Taiwan. *Botanical Bulletin- Academia Sinica Taipei*; 45; 247–257.
- Ferrero, M. A., Castro, C. M., Abate, M. D., Baigori & Siñeriz, F. (1996). Thermostable Alkaline Proteases of *Bacillus licheniformis* MIR 29: Isolation, Production and Characterization. *Applied Microbiology and Biotechnology*; 45; 327–332.
- Ghorbel-Frikha, B., Sellami-Kamoun, A., Fakhfakh, N., Haddar, A., Manni, L. & Nasri, M. (2005). Production and Purification of a Calcium-Dependent Protease from *Bacillus cereus* BG1. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*; 32; 186–194.
- Guangrong, H., Tiejing, Y., Po, H. & Jiaying, J. (2006). Purification and Characterization of a Protease from Thermophilic *Bacillus* Strain HS08. *African Journal of Biotechnology*; 5; 2433–2438.
- Imachi, H., Sekiguchi, Y., Kamagata, Y., Ohashi, A. & Harada, H. (2000). Cultivation and In Situ Detection of a Thermophilic Bacterium Capable of Oxidizing Propionate in Syntrophic Association with Hydrogenotrophic Methanogens in a Thermophilic Methanogenic Granular Sludge. *Applied and Environmental Microbiology*; 66; 3608–3615.
- Jani, S. A., Chaitanya, Chudasama, J., Deval, B. P., Parul, S. B. & Harshad, N. P. (2012). Optimization of Extracellular Protease Production from Alkali Thermo Tolerant Actinomycetes: *Saccharomonospora viridis* SJ-21. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences Online*; 1; 84–92.
- Janssen, P. H., Peek, K. & Morgan, H. W. (1994). Effect of Culture Conditions on the Production of an Extracellular Proteinase by *Thermus* Sp. Rt41A. *Applied Microbiology and Biotechnology*; 41; 400–406.
- Johnvesly, B. & Naik G. R. (2001). Studies on Production of Thermostable Alkaline Protease from Thermophilic and Alkaliphilic *Bacillus* sp. JB-99 in a Chemically Defined Medium. *Process Biochemistry*; 37; 139–144.
- Maehara, Tomoko, Takayuki, H. & Akira, N. (2008). Characterization of Three Putative Lon Proteases of *Thermus thermophilus* HB27 and Use of Their Defective Mutants as Hosts for Production of Heterologous Proteins. *Extremophiles*; 12; 285–296.
- Naidu, K. S. B. & Devi, K. L. (2005). Optimization of Thermostable Alkaline Protease Production from Species of *Bacillus* Using Rice Bran. *African Journal of Biotechnology*; 4; 724–726.
- Ohtani, Naoto, Masaru, T. & Mitsuhiro, I. (2010). An Extreme Thermophile, *Thermus thermophilus*, Is a Polyploid Bacterium. *Journal of Bacteriology*; 192; 5499–5505.
- Phadatare, Sangita, U., Vasanti, V. D. & Mandyam, C. S. (1993). High Activity Alkaline Protease from *Conidiobolus coronatus* (NCL 86.8.20): Enzyme Production and Compatibility with Commercial Detergents. *Enzyme and Microbial Technology*; 15; 72–76.
- Rahman, Raja, N. Z., Che, N. R., Kamaruzaman, A., Mahiran, B., Wan, M. Z. Y. & Abu, B. S. (1994). Applied Microbiology Biotechnology Purification and Characterization of a Heat-Stable Alkaline Protease from *Bacillus stearothermophilus* F1. *Applied Microbiology and Biotechnology*; 40; 822–827.
- Shumi, W., Towhid, H. & Anwar, M. N. (2004). Proteolytic Activity of a Bacterial Isolate *Bacillus fastidiosus* Den Dooren de Jong. *Journal of Biological Science*; 4; 370–374.

- Slapikoff, S., Spitzer, J. L. & Vaccaro, D. (1971). Sporulation in *Bacillus brevis*: Studies and Protein Turnover Protease. *Journal of Bacteriology*; 106; 739–44.
- Sookkheo, B., Supachok, S., Suree, P. & Shui, T. C. (2000). Purification and Characterization of the Highly Thermostable Proteases from *Bacillus stearothermophilus* TLS33. *Protein Expression and Purification*; 20; 142–151.
- Veerapandian, B., Ponnusami, V. & Sugumaran, K. R. (2016). Enhanced Thermo-Stability of Bacterial Alkaline Protease by Calcium Ions. *Der Pharmacia Lettre*; 8; 192–96.
- Zacaria, J., Delamare, A. P. L., Costa, S. O. P. & Echeverrigaray, S. (2010). Diversity of Extracellular Proteases among *Aeromonas* Determined by Zymogram Analysis. *Journal of Applied Microbiology*; 109; 212–219.

ABC Analysis Towards Drug Needs Planning in Pharmacy Installation of RSUD Kota Yogyakarta In 2010Heny Puspasari^{1*}, Sulanto Saleh Danu², Endang Sulistyani³¹Department of Pharmacy, Academy of Pharmacy Yarsi, Pontianak²Centre of Study Pharmacology Clinic and Drug Policy, Gadjah Mada University, Yogyakarta³Pharmacy Installation of RSUD Kota Yogyakarta, Yogyakarta

*Corresponding author: heny24puspasari@gmail.com

Abstract

Background: Consumption method is one of the standard methods which are used to plan the number of drugs need. This method provides good accuracy of the prediction toward the drug needs planning. However, this does not always provide satisfactory outcomes because this method cannot provide the outlook of the investment value toward each drug. To obtain a plan suitable to the need and purpose, drug planning can be analyzed using several methods; one of them is ABC analysis which is also known also as Pareto or Pareto Law 80/20, a method used in logistic management to classify goods into three based on the investment value, namely A with 75 - 80%, B with 15 - 20%, and C with 5 - 10%. **Objective:** To obtain the outlook about the process and the outcomes of the ABC analysis towards drug needs planning in Pharmacy Installation of RSUD Kota Yogyakarta in 2010. **Methods:** The data were collected by collecting and observing the secondary data in 2010, as well as carrying out some deep interviews to some related correspondences. **Results:** This research showed that the planning process is carried out by the Pharmacist in pharmacy supply sub-division and the correction carried out by the head of the hospital Pharmacy. Moreover, in the hospital there was no special planner team to plan the need of the drug, and there was no involvement from related parties. Drug item from group A has been prioritized. **Conclusion:** The planning that has been carried out so far was effective and efficient, as can be seen from the planning appropriateness with the highest occurring disease pattern in the hospital from each service unit.

Keywords: RSUD Kota Yogyakarta, planning, consumption method, ABC analysis

INTRODUCTION

RSUD Kota Yogyakarta was established to be a BLUD (Badan Layanan Umum Daerah Penuh – Local Public Service Agency) on 12 September 2007 with Mayor's Decision Number 423/KEP/2007 year 2007. It is expected that with BLUD status, the General Hospital of Kota Yogyakarta will become more flexible, efficient, and effective in providing health service for the people. The General Hospital of Kota Yogyakarta was established as Hospital Class B Non-Education on 28 November 2007 with Ministry of Health of the Republic of Indonesia Number 1214/MENKES/SK/XI/2007. By establishing the General Hospital of Kota Yogyakarta as Hospital Class B Non-Education, the organizational structure and job description are enhanced by the regulation made by the Mayor of Yogyakarta Number 9 of 2008 about the establishment, structure, position, and the main obligation of local technical agency already suited to the Government Regulation Number 41 of 2007. The

name of RSUD Wirosaban Yogyakarta was changed into Yogyakarta Hospital. The change of the name was established by the Mayor through Yogyakarta Mayor Decision (*Kepwal*) Number 337/KEP/2010 (RSUD Kota Yogyakarta, 2010). It is expected that with BLUD status, General Hospital of Kota Yogyakarta will become more flexible, efficient, and effective in providing health service to the people (Clevert *et al.*, 2007).

So far, RSUD Kota Yogyakarta has been using the consumption method for the drug planning in order to supply drugs in the hospital to fulfill all the drug demands, the plan is carried out by each unit in the hospital, and then the plan is recapitulated by the pharmacist of pharmacy store room, which is next corrected by the head of the Hospital Pharmacy. However, so far at RSUD Kota Yogyakarta the evaluation has not been carried out based on the plan and needs of drugs, and there is a shortage of some

drugs. Moreover, the hospital noted that the number of prescriptions that could not be served is around 3.29%.

The plan that has been made is supposed to be evaluated using ABC value analysis method in order to be able to make corrections on the economic side because one type of drug can take up a big budget, which can be caused by frequent use or high prices of drugs. By using ABC value analysis, the types of the drug can be detected, starting from drug groups which need the biggest share of the budget, or measure the types of the drugs that have to be prioritized by considering the budget used to purchase those drugs (Quick *et al.*, 1997).

ABC analysis, which is also well-known as Pareto analysis or Pareto Law 80/20, is one of the methods used in logistic management to classify a group of goods into three groups (group A, B and C). Group A contains goods with 10 - 20% of all items, but it has investment value around 75 - 80% from the total investment value. Group B contains 10 - 20% of all goods, but their investment value is around 15 - 20% from the total investment value. Group C contains 60 - 80% of the items, but their investment value is 5 - 10% from the total investment value. By classifying goods into these groups, managing each of these groups can be easier. Thus, the planning process, physical control, supplier ability, and decreasing the big stock safety can reach an optimal level (Halloway & Green, 2003).

The implementation of BLUD system in health service of RSUD Kota Yogyakarta includes no evaluation on drug needs planning, whether using ABC method, VEN (Vital Essential Non-essential), or revision methods of drug list. Considering this, the research conducted the evaluation on drug planning at RSUD Kota Yogyakarta by seeing the pattern aspect indicators of top 10 diseases, the amount of patient visitations and drug budgets using ABC analysis, which is one of the instruments used to evaluate the drug needs planning. The ABC analysis, can measure whether the plan that is carried out so far is effective, efficient, and fits to the need or not, seen from the appropriateness indicator with the top disease pattern. Furthermore, it can find out the drug priority to fulfill the need of drugs at RSUD Kota Yogyakarta.

METHOD

This research was an analytic descriptive research with case study framework to obtain the description about the drug planning process at the Hospital Pharmacy of RSUD Kota Yogyakarta. The data were obtained through collecting and observing the secondary data in 2010, including: 1) the data of top 10 diseases from 3 unit services of *Reguler*, *Askes*, and *Maskin*. *Maskin* patients are the patients paid for by government budget. *Askes* patients are insured patients affiliated with the hospital, while regular patients are self-paying; 2) Work Unit Budget Document (*Dokumen Anggaran Satuan Kerja – DASK*); 3) drug expenses; 4) income document of the hospital and drugs, the list of drug planning in 2010. The primary data were obtained from observation result and in-depth interview with the Director of RSUD Kota Yogyakarta, the head of Hospital Pharmacy, the Vice-Director of Public Affairs and Finance, the Section Chief of Service Support, the Responsible Pharmacist of the Pharmacy's Supplies, and the Pharmacy and Therapeutic Unit Secretary.

The results of the study are in the form of recommendation of drug items in the drug planning of RSUD Kota Yogyakarta by using ABC analysis, which can be used as the basis of arrangement of the drug needs planning at RSUD Kota Yogyakarta. Group A that has investment value 80% from the total budget of drug planning is supposed to be planned optimally, so the plan could be effective and efficient based on the disease patterns mostly found in the hospital.

RESULTS AND DISCUSSION

The description of top 10 disease patterns

The disease patterns found at RSUD Kota Yogyakarta in 2010 as follow:

1. Outpatient disease pattern

Below is the description of the top 10 outpatient diseases at RSUD Kota Yogyakarta in 2010

2. Disease pattern of inpatients

Below is the description of disease pattern of inpatients at RSUD Kota Yogyakarta in 2010 (Table 1).

Table 1. Top 10 Diseases of outpatient and midwifery services at RSUD Kota Yogyakarta in 2010

Rank	Regular Patients		ASKES Patients		MASKIN Patients	
	Disease	No of Patients (%)	Disease	No of Patients (%)	Disease	No of Patients (%)
1	Fever, unspecified	1190 (16.14%)	DMT2 without complication	8954 (41.15%)	DMT2 without complication	1423 (20.9%)
2	Acne vulgaris	1156 (15.68%)	Essential hypertension (primary)	3130 (14.39%)	Stroke Infark	993 (14.58%)
3	Supervision of normal pregnancy, unspecified	849 (11.51%)	Presbyopia	1611 (7.4%)	Congestive heart failure	697 (10.23%)
4	Cerumen Impact	810 (11.98%)	Others artrosis	1495 (6.87%)	Chronic ischaemic heart disease, unspecified	594 (8.72%)
5	General Examination and Investigation without Complaint	739 (10%)	DMT1 without complication	1405 (6.46%)	Supervision of normal pregnancy, unspecified	589 (8.65%)
6	Injuries	573 (7.7%)	Stroke Infark	1385 (6.36%)	Epilepsi	585 (8.59%)
7	Necrosis of pulp	568 (7.69%)	Chronic ischaemic heart disease, unspecified	1169 (5.37%)	Essential hypertension (primary)	506 (7.43%)
8	Cough	530 (7.18%)	DM non-dependent insulin	973 (4.47%)	Low back pain	494 (7.25%)
9	Konvalesen	505 (6.85%)	Low back pain	911 (4.19%)	Heart disease	478 (7%)
10	The others extreme otitis infection	453 (6.14%)	Myopia	726 (3.34%)	Others artrosis	451 (6.62%)

From the table above, it can be seen that the most occurring disease of outpatient patients in 2010 from *askes* and *maskin* patients is insulin-independent DM without complications. The disease mostly found in regular patients is unspecified fever. The diseases mostly found are hypertension, stroke, arthrosis,

supervision of normal pregnancy, CHD, DMT2 without complication, presbyopia, and cerumen impact. The numbers of each patient categories were 7373 for Regular patients, 21759 for *Askes* patients, and 6810 for *Maskin* patients.

Table 2. Top 10 Diseases of inpatient and midwifery services at RSUD Kota Yogyakarta in 2010

Rank	Reguler Patients		ASKES Patients		MASKIN Patients	
	Disease	No of Patients (%)	Disease	No of Patients (%)	Disease	No of Patients (%)
1	Dengue hemorrhagic fever	363 (21.57%)	Dengue hemorrhagic fever (DHF)	68 (13.44%)	Exceptional large baby	264 (21.45%)
2	Dengue fever	272 (16.16%)	DMT2 without complication	63 (12.45%)	Single spontaneous delivery, unspecified	240 (19.50%)
3	Acute Gastroenteritis	242 (14.37%)	Dengue fever (classic dengue)	57 (11.27%)	Dengue hemorrhagic fever (DHF)	168 (13.65%)
4	Single spontaneous delivery, unspecified	177 (10.52%)	Acute Gastroenteritis (diarrhea, colitis, enteritis)	53 (10.47%)	Caesarae section, unspecified	140 (11.37%)
5	Acute upper respiratory infection, unspecified	155 (9.3%)	Essential hypertension (primary)	53 (10.48%)	Normal birth	104 (8.44%)
6	Exceptional large baby	151 (8.97%)	Acute myocardial infarction, unspecified	47 (9.29%)	Dengue fever (classic dengue)	94 (7.64%)
7	Fever, unspecified	127 (7.55%)	Fever, unspecified	46 (9.09%)	Acute Gastroenteritis (diarrhea, colitis, enteritis)	81 (6.58%)
8	Delivery by caesarae section, unspecified	68 (4%)	Single spontaneous delivery, unspecified	46 (9.09%)	Stroke	63 (5.12%)
9	Normal birth	66 (3.93%)	Exceptional large baby	40 (7.9%)	Essential hypertension (primary)	42 (3.41%)
10	Bacterial infection, unspecified	62 (3.68%)	Disorder of urinary system, unspecified	33 (6.52%)	Fever, unspecified	35 (2.84%)

From the Table 2, it could be seen that the disease of inpatients mostly found in *askes*, regular and *maskin* patients was dengue fever (DHF). The other diseases that were found were diabetes mellitus, hypertension, stroke, unspecified spontaneous birth, childbirth, gastroenteritis, unspecified fever, caesarean section, and unspecified bacterial infection. Numbers of each category of patients were 1683 for Regular patients, 506 for *Askes* patients, and 1231 for *Maskin* patients.

Human resources

The availability of Human Resource in planning drug needs is very important in an organization. To support the fluency of the organization, the hospital needs sufficient employees from the aspects of quantity, competency, and equality.

Human Resources available in Hospital Pharmacy RSUD Kota Yogyakarta consist of 7 pharmacists and 17 pharmacist assistants, in addition to 4 administration workers. The Human Resource criteria in Yogyakarta Hospital has fulfilled the criteria established by the Depkes RI (2006), which consists of pharmacist and pharmacist assistants.

Budget

Budget is one of the important aspects in the continuity of an organization, including the Hospital Pharmacy that needs budget support to carry out the activities. From the results of this study, it was shown that budget for the need of RSUD Kota Yogyakarta has fulfilled the need of drug expenses. Based on the interview with the Director of RSUD Kota Yogyakarta and the Vice Director of Public Affairs and Finance, it

was found that the budget for drugs so far never had a shortage and the budget for pharmacy supplies infrastructure needs to reach more than 40% from the total of hospital budget. Nevertheless, if the Hospital Pharmacy asked additional budget to purchase drugs, it could be fulfilled as it meets the requirement that the income obtained from drugs has stayed higher if compared to the expenses spent for drugs. The ability of additional budget is also considered. If it is more than the budget that had been planned in this year, then it would be put to the expense budget of the next year.

This study showed that the understanding of the decision makers on budget for the need of pharmacy supplies infrastructure had become better for the years 2007 - 2010. Based on WHO (2002), drug expense is one of the biggest parts of the health budget; in some developed countries is around 10 - 15% from the health budget. However, while in developing countries the budget is around 35 - 66%. Based on Quick *et al.* (1997), developing countries the drug expense is the second largest budget after salary, which is 40% from the whole hospital budget.

Medical service standard

The Medical Service Standard of RSUD Kota Yogyakarta made by each of pharmacy management unit in the hospital cooperating with medical committee and Pharmacy and therapy unit in the year 2006 has been established based on the revision in 2010. The medication standard consists of 11 books about internal disease, pediatric, obstetric, neurology, psychopathic, otolaryngologic, eyes, skin and venereal, dental and oral, and emergency.

According to Hartono (2007), after the implementation of medical service standard, the total budget of the treatment service in elective section Caesarea action at RSUD Budhi Asih increased by 63,822 Rupiahs on average; however, the budget variation as whole decreased significantly.

Management information system

Hospital Pharmacy of RSUD Kota Yogyakarta has been using the computerization system as the management information system. Although the drug data management from ordering, goods spending, recapitulating of the drug usage, etc. has been computerized, there is no specific software used to manage the data. According to Quick *et al.* (1997), specific computerization program for drug management is often used to measure the need of drugs, supply, inventory management, or the drug usage analysis. Drug information increases with electronic communication system.

Formulary

The formulary of RSUD Kota Yogyakarta was made by Pharmacy and therapy unit in 2004 and in 2008 there was a revision and until the present it is still in the second revision process. This was appropriate with the results of the interview with the Pharmacy and therapy unit Secretary, who stated that the formulary was still in revision.

The prescription percentage outside the formulary in outpatient installation during April - December 2010 reached an average value of 8.28%. This shows that the appropriateness in prescribing with the formulary was still weak in influencing the drug planning in hospital because formulary is supposed to be used as reference in drug planning.

The hospital's formulary is the list of drugs compromised along with the information that is supposed to be established in hospital arranged by the Pharmacy and Therapy Team and Hospital based on DOEN. A hospital's formulary has function to provide information about drugs used by hospital. Thus, it is obvious that formulary is used as reference in planning the usage of drugs in hospital (Depkes RI, 2008).

Pharmacy and therapeutic unit (PTU)

From the results of the study, it can be seen that Pharmacy and therapeutic unit had been implementing the duties and functions as they are supposed to be. However, the drug planning arrangement was still carried out only by Hospital Pharmacy through Pharmacist in pharmacy supply sub division and there is no special team yet in the planning process and the responsibility from the member of Pharmacy and therapy unit was only in the selection process, which was later put in the hospital formulary.

In arranging the drug planning, the Pharmacy and therapeutic unit are supposed to be involved in the process because the Pharmacy and therapy unit are organizations the coordination between medical staff and pharmacy staff (Suciati & Adisasmito, 2006). Before the drug planning is made, the drugs that will be supplied by hospital is supposed to be consulted first by the management, pharmacists, and physicians through the Pharmacy and therapeutic unit (Maimun, 2008).

Drug planning system carried out in Hospital Pharmacy of RSUD Kota Yogyakarta in 2010

Planning is the activity process in choosing the types, quantities, and prices of drugs, which is based on needs and budget. According to the interview with the head of Hospital Pharmacy, the method used so far in Hospital Pharmacy RSUD Kota Yogyakarta is

consumption method, and it has never been evaluated especially in drug planning, whether with ABC method or by other methods, although the hospital status is BLUD.

The planning is carried out by the Pharmacist in pharmacy supply sub division by considering the consumption data from the previous months that measured each item of drugs and then associate them to the disease patterns and the development of hospital. It is also considered based on the budget and remnant stock. The planning is carried for monthly consumption and the need per year. The head of Hospital Pharmacy conducts final correction after the planning is made, but the drug priority has not been considered yet. The consumption method is one of the planning methods

that is very popular and mostly used. Planning is one of the early steps of the drug management that is supposed to be written down. The written plan will ease the coordination between budget supplier and the usage of drug, so the budget for drug supplies can be optimized.

ABC analysis

Maskin unit

The results of ABC analysis on the drug needs planning in *maskin* units include: the number of the items, the percentage of the items, value, and percentage, as well as ten drugs with highest investment value per year in a *maskin* unit. The results can be seen in Table 3 as follows:

Table 3. ABC analysis from *maskin* unit at RSUD Kota Yogyakarta April - December 2010

Item	A	B	C	Number of Quantity
Number of the Item	25	41.75	100.2	167
Item Percentage	15%	25%	60%	100
Value in Rp.	792,643,950	151,098,447	51,090,503	994,832,900
% Value in year	80%	15%	5%	100%

Data Source: Secondary data in 2010 that has been processed

From the research, it can be seen that in *Maskin* unit, the investment budget of the group A was 80%, while group B used 15% from the total investment budget. The amount of the drug items for each unit showed that group A amounted to 10 - 20%, group B reached more than 10 - 20% from the whole drug items that were available. This shows that the budget planning in *Maskin* unit had shown the efficiency. The biggest part of the budget was invested for drugs from group A with the investment budget of 80%, so those drugs required specific attention in planning price and in controlling the availability of the drugs. Based on research conducted by Suciati & Adisasmito (2006), it was shown that the investment value of groups A and B used 90% of the investment, so specific attention is required to control the availability of those drugs. The stock for both groups is supposed to be forced to be as low as possible, but the purchasing frequency is carried

out often, just like how often it was done, which was weekly. However, a good cooperation with the suppliers is supposed to be taken into account, so the ordering process can be fulfilled on time, ensuring there is no lack of drug.

Types of drugs from ABC analysis for *Maskin* unit showed that the planning was effective. Most of the drug planning in *Maskin* unit from group A were used for one of the therapies for the top 10 disease at RSUD Kota Yogyakarta, such as diabetes mellitus, which depended on the availability of insulin or Oral Anti Diabetes Drugs (Novorapid®, Novomix®, Glurenorm® and Glucobay 50®).

Regular unit

The number of items, item percentage, value and value percentage per year in regular unit can be seen in the Table 4 as follows:

Table 4. ABC analysis from regular unit at RSUD Kota Yogyakarta April - December 2010

Item	A	B	C	Number of Quantity
Number of item	142.8	214.2	357	714
Item Percentage	20%	30%	50%	100
Value in Rp	2,292,439,304	433,373,207	144,089,454	2,869,901965
% Value in year	80%	15%	5%	100%

Data Source: Secondary data in 2010 that has been processed

From the result of the ABC analysis in Regular unit, it was found that that group A used 80% investment budget and group B used 15% the investment budget from the total investment budget. The number of drug items showed that group A reached 20%, group B reached more than 10 - 20%, and group C reached less than 60 - 80% out of all drug items that were available. It was shown that the planning processing Regular unit shows that the drug budget was used efficiently, whereas most of the budget had been invested to drugs from group A.

Similar with *Maskin* Unit, the biggest part of the Regular Unit planning was for drugs from group A which was used for therapy from the top 10 diseases mostly found at RSUD Kota Yogyakarta, such as bacterial infection or antibiotic drug type which

consists of several types of drugs, including Anbacim® inj, Cefixim®, Levocin® inf, Mosardal® inf, and Sulbacef®. The other drugs were from proton pump inhibitor, anti-hypertension, anti-platelet, anti-vertigo, anti-nausea, treatment for post-trauma shock and so on.

Based on research by Maimun (2008), the classification of antibiotic by using ABC analysis found that there were 15 items of antibiotic, with average usage of ≥ 200 per month. This means that there were 15 antibiotic mostly used each month that was categorized by the researcher as fast moving antibiotic.

Askes unit

The number of the item, item percentage, value and value percentage per year in *Askes* unit can be seen in the Table below:

Table 5. ABC analysis from *askes* unit at RSUD Kota Yogyakarta April - December 2010

Item	A	B	C	Number of Quantity
Number of item	63	91	210	364
item percentage	17.3%	25%	57.7%	100
Value in Rp	3,580,242,660	676,333,109	227,028,263	4,483,604,032
% Value in year	80%	15%	5%	100%

Data source: Secondary data in 2010 that has been processed

From this research, it was found that in *askes* unit group A used 80% and group B used 15% the investment budget from the whole investment budget. The number of drug items for each unit showed that group A reached 10 - 20% items, group B reached more than 10 - 20%, and group C reached less than 60 - 80% out of the drug items that were available. It is shown that planning in the *Askes* unit was efficient, because most of the budget was invested to drugs from group A, the drugs that required specific attention in planning and controlling the availability of drug items.

Group A drugs with 80% value of the investment should not run out since it affects the effect of therapy on patients. The number of drug items might be small, but the frequency of ordering is more frequent and because the value of the investment is large enough for the hospital this requires strict supervision and drug monitoring by the head of the pharmaceutical installation.

Group B drugs with 10 - 20% value of the investment, are still tolerated if there is a delayed butno more than 24 hours by reducing the frequency of ordering i.e. every two weeks. Supervision and monitoring of this group can be loose. Group C category of drugs with lower of value investment can be tolerated if there is a delayed till more than 24 hours. The frequency of ordering can be less often

based on the needs and funds available i.e. for example once a month.

The types of drugs from ABC analysis for *Askes* Unit show that the planning was effective since most of the drug planning in *askes* unit was for drugs from group A, which were used for one of the therapy from top 10 diseases mostly found at RSUD Kota Yogyakarta, such as diabetes mellitus that depends on the usage of insulin or not, like novorapid, novomix, glurenorm, and glucobay 50. The other drugs include like valsartan for hypertension therapy, Vaclo for stroke therapy, and so on. These results were similar with the research conducted by Sukminingrum (2006), which showed out of all drug tablet items that were most prescribed, it could be seen that the drugs were mostly used showed the investment value from the whole drug planning budget that was not really high, except for drugs for anti-diabetes and anti-hypertension.

From a number of similar studies conducted previously, for the classification of drugs using ABC analysis it is very appropriate to prioritize procurement and supervision of drug use, so that it is more efficient and effective, especially for hospitals that have limitations in budget and human resources. The number of drug items in planning also need to be considered. The drugs in group C which reaches 50 - 60% can be simplified by reducing the drug items

with the different trade names but same therapeutic effects. For this reason, the roles of the Pharmacy and therapeutic unit in preparing drug standardization are needed.

CONCLUSION

From the result of ABC analysis on the drug needs planning in Yogyakarta Regional General Hospital in 2010, the following summary can be made:

1. The drug needs planning system in Hospital Pharmacy used consumption method with the planning process carried out by Pharmacist in pharmacy supply sub division and corrected by the head of the Hospital Pharmacy.
2. ABC analysis towards three service units that consisting of *Maskin*, Regular, and *Askes* units in Hospital Pharmacy of RSUD Kota Yogyakarta revealed that the investment value from the drug usage value from each group were as follows: Group A with 80% of drug items reached 20%, Group B with 15% of items amounted to > 20%, and Group C with 5% of drug items amounted to < 60%; the research found that drug item group A is the one that is prioritized.
3. The appropriateness of the pattern of top 10 diseases with the results of ABC analysis in each service unit showed that the planning that has been done so far has been effective and appropriate with the top 10 diseases patterns mostly found in hospitals.

REFERENCES

- Clevert, D. A., Stickel, M., Jung, E. M., Reiser, M., Rupp, N. (2007). Cost Analysis in Interventional Radiology--A Tool to Optimize Management Costs. *European Journal of Radiology*; 61; 144-149.
- Departemen Kesehatan RI (Depkes RI). (2006). Standar Pelayanan Farmasi di Rumah Sakit. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan.
- Departemen Kesehatan RI (Depkes RI). (2008). Pedoman Pengelolaan Perbekalan Farmasi di Rumah Sakit, Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan Departemen Kesehatan RI Bekerjasama dengan Japan International Cooperation Agency. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Halloway, K. & Green, T. (2003). Drug and Therapeutics Committees. Arlington: WHO Management Sciences for Health.
- Hartono, J. P. (2007). Analisis Proses Perencanaan Kebutuhan Obat Publik untuk Pelayanan Kesehatan Dasar (PKD) di Puskesmas Se Wilayah Kerja Dinas Kesehatan Kota Tasikmalaya, *Tesis*; Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Konsentrasi Administrasi Kebijakan Kesehatan Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Maimun, A. (2008). Perencanaan Obat Antibiotik Berdasarkan Kombinasi Metode Konsumsi Dengan Analisis ABC dan Reorder Point Terhadap Nilai Persediaan dan Turn Over Ratio di Hospital Pharmacy RS Darul Istiqomah Kaliwungu Kendal. *Tesis*; Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Konsentrasi Administrasi Rumah Sakit Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Quick, J. D., Rankin, J. R., Laing, R. O. & O'Connor, R. W. (1997). Managing Drug Supply: The Selection, Procurement, Distribution and Use of Pharmaceuticals (Fourth Edition). West Hartford: Kumarian Press.
- RSUD Kota Yogyakarta. (2010). Buku Profil Rumah Sakit Umum Daerah Kota Yogyakarta Tahun 2009. Yogyakarta: RSUD Kota Yogyakarta.
- Suciati, S., & Adisasmito, B. (2006). Analisis Perencanaan Obat berdasarkan ABC Indeks Kritis di Instalasi Farmasi. *Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan*; 09; 19-26.
- Sukminingrum, N. (2006). Evaluasi Perencanaan dan Penggunaan Obat di Rumah Sakit Universiti Sains Malaysia *Tesis*; Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Minat Utama Manajemen Rumah Sakit Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- WHO. (2002). Buku Panduan Peserta Pelatihan Pengelolaan Obat pada Divisi Kesehatan dan Perkembangan Anak Genewa (terjemahan). Jakarta: Badan POM RI.

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dengan Metode Fosfomolibdat

Warsi*, Gita Puspitasari

Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

*Corresponding author: warsisuryatmoko@gmail.com

Abstract

Background: Antioxidant activity of ethanolic extract and ethyl acetate fraction of basil leaf have been studied previously by using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) method. Testing of antioxidant with another mechanism is necessary to be done such as reducing power to phosphomolybdate for measurement of total antioxidant capacity. A compound is said active as an antioxidant if giving positive results in several different mechanisms. Basil leaf (*Ocimum basilicum* L.) contains main components of essential oils with various chemical structures, flavonoids and polyphenols compounds that potential as an antioxidant. It need to be fractionated to obtain more specific antioxidant compounds. **Objective:** The aim of the research was to know antioxidant potential of ethanolic extract and ethyl acetate fraction of basil leaf by phosphomolybdate method. Basil leaf was macerated using 70% ethanol then fractionated with ethyl acetate. **Methods:** The ethanolic extract and ethyl acetate fraction were analyzed for their antioxidant activity by phosphomolybdate reduction power method with spectrophotometer at λ of 695 nm. The antioxidant potential of the samples were expressed as mg quercetine equivalent/g. **Results:** Data were analyzed statistically using SPSS 16 with significancy level of 95%. The total antioxidant capacity from basil leaf ethanolic extract with concentration of 1.50; 1.75; 2.00; 2.25; 2.50 and 2.75 mg/mL were 47.292; 54.840; 57.870; 66.640; 77.234 and 84.754 mgQE/g, respectively. While total antioxidant capacity from ethyl acetate fraction of basil leaf with series concentration of 0.50; 0.65; 0.80; 0.95; 1.10 and 1.25 mg/mL were 44.720; 54.646; 66.936; 73.776; 84.606 and 94.210 mgQE/g, respectively. **Conclusion:** This analysis show that total antioxidant activity of ethyl acetate fraction was higher than that of basil leaf ethanolic extract.

Keywords: basil leaf, *Ocimum basilicum*, phosphomolybdate, ethyl acetate fraction

Abstrak

Pendahuluan: Aktivitas antioksidan ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun kemangi telah diteliti sebelumnya dengan metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Pengujian tentang aktivitas antioksidan dengan mekanisme lain perlu dilakukan, diantaranya ialah daya reduksi terhadap fosfomolibdat, untuk pengukuran daya antioksidan total. Suatu senyawa dikatakan aktif sebagai antioksidan apabila positif terhadap berbagai jenis uji yang mekanismenya berbeda-beda. Daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) mengandung komponen utama minyak atsiri dengan struktur kimianya yang beragam, senyawa flavonoid dan polifenol yang berpotensi sebagai antioksidan. Perlu dilakukan fraksinasi supaya diperoleh senyawa antioksidan yang lebih spesifik. **Tujuan:** Penelitian ini berguna untuk mengetahui potensi antioksidan dari ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun kemangi dengan metode fosfomolibdat. Daun kemangi dimaserasi menggunakan etanol 70 %, kemudian difraksinasi dengan etil asetat. **Metode:** Ekstrak etanol dan fraksi etil asetat dianalisis aktivitas antioksidannya dengan metode daya reduksi fosfomolibdat yang diukur secara spektrofotometri pada λ 695 nm. Potensi antioksidan sampel dinyatakan dalam mg ekuivalen quercetine/g. **Hasil:** Data yang diperoleh dianalisis secara statistika dengan SPSS 16 pada taraf kepercayaan 95%. Daya antioksidan total ekstrak etanol daun kemangi dengan konsentrasi 1,50; 1,75; 2,00; 2,25; 2,50 dan 2,75 mg/mL berturut-turut ialah 47,292; 54,840; 57,870; 66,640; 77,234 dan 84,754 mgQE/g. Sedangkan daya antioksidan total fraksi etil asetat daun kemangi dengan seri konsentrasi 0,50; 0,65; 0,80; 0,95; 1,10 dan 1,25 mg/mL berturut-turut adalah 44,720; 54,646; 66,936; 73,776; 84,606 dan 94,210 mgQE/g. **Kesimpulan:** Analisis ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan total fraksi etil asetat lebih tinggi apabila dibandingkan dengan ekstrak etanol daun kemangi.

Kata kunci: daun kemangi, *Ocimum basilicum*, fosfomolibdat, fraksi etil asetat

PENDAHULUAN

Pola makan masyarakat modern sedikit banyak menimbulkan masalah terutama apabila makanan yang dikonsumsi tidak seimbang, diantaranya konsumsi makanan tinggi karbohidrat dan lemak, namun tidak diperhatikan kebutuhan serat serta vitaminnya (Sartika, 2008). Kondisi tersebut dapat diperburuk akibat adanya pengaruh lingkungan. Gaya hidup yang tidak sehat seperti merokok, kebiasaan tidur terlalu malam, stres dan sedikitnya frekuensi olahraga dapat memicu terbentuknya radikal bebas.

Radikal bebas yaitu molekul atau fragmen molekul, mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan dalam atom atau orbital molekulnya (Valko dkk., 2007). Adanya elektron bebas ini, sehingga menyebabkan molekul tersebut sangat reaktif. Radikal bebas merupakan senyawa antara yang terbentuk dalam proses alami di tubuh, diantaranya sitotoksitas, kontrol pembuluh darah dan neurotransmisi. Radikal bebas dapat menyerang komponen seluler, yaitu protein, DNA dan lipida, sehingga dapat mengalami kerusakan. Sel normal melawan efek kerusakan tersebut melalui enzim antioksidan primer, misalnya superoksida dismutase atau katalase (Sarma dkk., 2010). Namun demikian enzim antioksidan primer di tubuh tidak mampu menetralkan radikal bebas apabila jumlahnya melampaui kemampuan kapasitas maksimal enzim tersebut.

Oleh karena itu, diperlukan eksplorasi sumber antioksidan, diantaranya yang berasal dari alam. Salah satu sumber antioksidan alami adalah daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.). Tanaman kemangi memiliki ketersediaan yang melimpah di Indonesia, selain dimanfaatkan sebagai sayur dan lalap, dapat pula digunakan sebagai obat tradisional. Genus *Ocimum*, familia Lamiaceae mengandung asam fenolik, hidroksisilat dan flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan (Hakkim dkk., 2008). Spesies *Ocimum basilicum* L. mengandung komponen utama minyak atsiri dengan struktur monoterpen, seskiterpen dan derivat fenilpropanoid (Chenni dkk., 2016). Komponen kandungan utamanya ialah linalool (52,42%), metil eugenol (18,74%) dan 1,8-sineol (5,61%) (Govindarajan dkk., 2013). Selain itu, *Ocimum basilicum* juga mengandung aglikon flavon (salvigenin dan nevadensis) dan senyawa-senyawa lain, yaitu sirsileol, sirsilineol, eupatorin, apigenin, akasetin, apigenin 7,4'-dimetil eter (Grayer dkk., 1996).

Hasil penelitian sebelumnya, dilaporkan bahwa ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun kemangi aktif sebagai antioksidan yang diukur dengan metode DPPH (Warsi & Sholichah, 2017). Metode pengujian antioksidan tersebut berdasarkan kemampuan sampel dalam mendonorkan hidrogen radikalnya ke radikal DPPH (Prabhavathi dkk., 2016). Mekanisme antioksidan tersebut terbatas pada senyawa yang strukturnya mengandung gugus hidroksil (OH) yang dapat dilepaskan sebagai hidrogen radikal. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang aktivitas antioksidan dengan mekanisme yang lain, diantaranya ialah daya reduksi terhadap fosfomolibdat. Antioksidan dengan mekanisme ini berdasarkan pada pengukuran daya antioksidan total suatu sampel (Rouzbahan dkk., 2016). Suatu senyawa dikatakan aktif sebagai antioksidan apabila positif terhadap berbagai jenis uji yang mekanismenya berbeda-beda. Mengacu pada penelitian-penelitian sebelumnya bahwa suatu ekstrak dari tanaman diuji antioksidannya dengan berbagai metode (Ravisankar dkk., 2014; Ahmed dkk., 2015; Moonmun dkk., 2017).

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan ialah daun kemangi (*Ocimum basilicum* Linn.) diperoleh dari daerah Muntilan, Jawa Tengah pada bulan Desember 2015. Bahan-bahan lain yaitu *quercetine* (Sigma Aldrich Co.USA), ammonium molibdat dan natrium fosfat (E-Merck), etanol 70%, etil asetat serta petroleum eter teknis. Semua bahan yang digunakan kecuali dinyatakan lain berderajat pro analisis.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini ialah spektrofotometer UV-Vis (UV-Vis 1800 Pharmaspec Shimidzu) dan *halogen moisturizer analyzer* (Mettler Toledo).

Metode

Ekstraksi dan fraksinasi

Daun kemangi sebanyak 1,5 Kg dikeringkan di almari pengering pada suhu 50°C. Daun kering kemudian diblender dan diayak dengan ayakan nomor 70 mesh. Serbuk daun kering sebanyak 200 g diawalemakkan dengan ditambahkan petroleum eter 1:4. Ampas hasil pengawalemakkan dimaserasi dengan etanol 70 % dan difraksinasi menggunakan etil asetat mengikuti prosedur sebagaimana telah dilaporkan sebelumnya oleh Warsi & Sholichah (2017).

Penetapan susut pengeringan serbuk simplisia

Simplisia daun kemangi ditetapkan susut pengeringan menggunakan alat *halogen moisturizer analyzer*. Serbuk diletakkan di atas lempeng alumunium foil (khusus) kemudian dimasukkan ke dalam alat *halogen moisturizer analyzer* (Depkes RI, 2008). Replikasi dilakukan sebanyak 3 kali.

Analisis aktivitas antioksidan

Pembuatan larutan fosfomolibdat

Sebanyak 3,0 mL asam sulfat ditambahkan 0,199 gram natrium fosfat dan 0,247 gram ammonium molibdat. Ketiganya dilarutkan dalam *aquadest* hingga volume tepat 50,0 mL. Penentuan aktivitas antioksidan dengan metode ini mengikuti prosedur yang telah dilaporkan oleh Prieto dkk. (1999).

Penentuan *operating time*

Sebanyak 1,0 mL larutan ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun kemangi ditambah dengan reagen fosfomolibdat masing-masing sebanyak 1,0 mL. Larutan dipanaskan pada suhu 95°C selama 60 menit. Larutan kemudian dibiarkan hingga mencapai suhu ruang (26°C). Larutan diambil 1,0 mL dan ditambahkan dengan etanol hingga tepat 5,0 mL. Absorbansi larutan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis panjang gelombang 695 nm selama 90 menit.

Penentuan panjang gelombang serapan maksimum

Sebanyak 1,0 mL larutan ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun kemangi ditambahkan reagen fosfomolibdat masing-masing sebanyak 1,0 mL. Larutan dipanaskan pada suhu 95°C selama 60 menit. Larutan kemudian dibiarkan hingga mencapai suhu ruang (26°C). Larutan diambil 1,0 mL dan ditambahkan dengan etanol hingga tepat 5,0 mL. Campuran didiamkan hingga mencapai *operating time*. Larutan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 500 - 900 nm.

Larutan blangko

Sebanyak 5,0 mL reagen fosfomolibdat ditambahkan 5,0 mL etanol. Larutan diambil 1,0 mL dan ditambahkan dengan etanol hingga tepat 5,0 mL. Campuran didiamkan hingga mencapai *operating time*. Larutan digunakan sebagai blangko pada pengukuran sampel dengan spektrofotometer UV-Vis.

Pengukuran serapan *quercetine*

Larutan *quercetine* dibuat variasi berbagai konsentrasi yaitu 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 dan 1,0 mg/10mL. Masing-masing seri larutan dipipet sebanyak 1,0 mL dan ditambahkan 1 mL reagen fosfomolibdat. Larutan dipanaskan pada suhu 95°C selama 60 menit. Larutan dibiarkan pada suhu kamar

hingga mencapai suhu ruang (26°C). Larutan kemudian diambil 1 mL dan ditambahkan etanol hingga tepat 5,0 mL. Campuran didiamkan hingga mencapai *operating time*. Campuran diukur serapannya dengan dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimalnya. Replikasi dilakukan sebanyak 5 kali.

Pengukuran serapan ekstrak etanol dan fraksi etil asetat

Ekstrak etanol dibuat variasi konsentrasi 1,50; 1,75; 2,00; 2,25; 2,50 dan 2,75 mg/mL. Sedangkan seri konsentrasi fraksi etil asetat yaitu 0,50; 0,65; 0,80; 0,95; 1,10 dan 1,25 mg/mL. Sebanyak 1,0 mL masing-masing seri larutan tersebut ditambahkan 1,0 mL reagen fosfomolibdat. Campuran dipanaskan pada suhu 95°C selama 60 menit. Larutan dibiarkan pada suhu kamar hingga mencapai suhu ruang (26°C). Larutan kemudian diambil 1,0 mL dan ditambahkan etanol hingga tepat 5,0 mL. Campuran didiamkan hingga mencapai *operating time*. Campuran diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimalnya. Masing-masing sampel replikasi sebanyak 5 kali.

Analisis data

Aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol dan fraksi etil asetat dinyatakan dalam mg *quercetine equivalent/gram* (mgQE/g) (Touré dkk., 2016). Parameter tersebut diperoleh dari persamaan regresi linier hubungan antara absorbansi *versus* konsentrasi *quercetine* ($y = bx + a$), dengan y = absorbansi sampel dan x = kadar. Nilai x yang diperoleh dari perhitungan tersebut kemudian dimasukkan ke persamaan berikut ini:

$$\text{Antioksidan} = \frac{\text{Kadar} \left[\frac{\text{mg}}{\text{mL}} \right] \times \text{Volume (mL)} \times \text{fp}}{\text{mg sampel} \times \frac{1}{1000}}$$

Keterangan: fp = faktor pengenceran. Data aktivitas antioksidan ekstrak etanol kemudian dibandingkan dengan fraksi etil asetat yang dianalisis secara statistika dengan SPSS 16 pada taraf kepercayaan 95 %. Analisis dengan uji *Kolmogorof-Smirnov* untuk mengetahui normalitas data. Analisis dilanjutkan dengan uji Levene untuk mengetahui homogenitas data. Data dikatakan terdistribusi normal dan homogen apabila masing-masing hasil uji nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Data yang terdistribusi normal dan homogen, kemudian dilakukan analisis lebih lanjut dengan uji parametrik yaitu ANOVA satu jalan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstraksi dan fraksinasi

Simplisia daun kemangi dilakukan pengawaleman terlebih dahulu sebelum dilakukan ekstraksi menggunakan petroleum eter. Hal ini dilakukan untuk menyari senyawa non polar yang tidak dikehendaki yang terkandung pada simplisia tersebut seperti klorofil, steroid, terpenoid dan asam lemak. Proses ini dilakukan supaya senyawa non polar yang menutupi lapisan dinding sel dapat dihilangkan, sehingga dapat memudahkan proses ekstraksi. Flavonoid dalam tanaman bersifat semi polar yang terdapat pada vakuola (Harborne, 1996). Lemak pada dinding sel yang menutupi vakuola juga harus dihilangkan terlebih dahulu untuk mempermudah proses ekstraksi. Hasil ekstraksi dan fraksinasi tersaji pada Tabel 1.

Fraksinasi dilakukan dengan pelarut yang kepolarannya berbeda dari ekstraksi, sehingga dapat memisahkan senyawa yang kepolarannya berbeda yang terkandung pada ekstrak. Fraksinasi dalam penelitian ini dilakukan untuk menyari senyawa polifenol dan flavonoid. Keberadaannya senyawa tersebut dalam ekstrak dan fraksi etil asetat dari ekstrak etanol daun kemangi telah dibuktikan sebelumnya oleh Warsi & sholichah (2017). Metode fraksinasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu secara cair-cair menggunakan pelarut etil asetat. Etil asetat digunakan sebagai pelarut untuk fraksinasi karena memiliki sifat yang semi polar, sehingga diharapkan dapat menyari senyawa antioksidan yang semi polar.

Tabel 1. Rendemen ekstraksi dan fraksinasi

Proses	Bobot sampel (gram)	Hasil (gram)	Rendemen (%)
Ekstraksi	200,00	100,05	50,05
Fraksinasi	5,00	0,84	16,80

Hasil penetapan susut pengeringan

Penetapan susut pengeringan serbuk dilakukan untuk mengetahui banyaknya komponen air dan senyawa-senyawa yang mudah menguap di dalam simplisia setelah mengalami proses pengeringan dibawah suhu 105°C. Hasil analisis susut pengeringan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil penetapan susut pengeringan

Replikasi	Susut pengeringan (%)	Rata-rata ± SD	CV (%)
1	8,53		
2	9,30	9,0 ± 0,42	4,20
3	9,18		

Hasil susut pengeringan serbuk daun kemangi menunjukkan bahwa kandungan air dan senyawa yang dapat menguap di bawah suhu 105°C, seperti minyak atsiri, dalam serbuk kurang dari 10%. Susut pengeringan yang tidak terlalu tinggi dari hasil tersebut dapat meminimalkan pertumbuhan kapang dan jamur pada masa penyimpanan. Hasil yang diperoleh telah memenuhi persyaratan dari Farmakope Herbal Indonesia (Depkes RI, 2008).

Hasil analisis aktivitas antioksidan

Aktivitas antioksidan ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun kemangi diukur dengan metode daya reduksi terhadap fosfomolibdat dengan standar *quercetine*. Mekanisme antioksidan metode ini berdasarkan senyawa yang terkandung dalam sampel yang mempunyai daya pereduksi. Zat tersebut mereduksi fosfomolibdat menjadi fosfomolibdat dan membentuk senyawa kompleks fosfomolibdenum berwarna hijau kebiruan (Moonmun dkk., 2017). Intensitas warna hijau-biru yang terbentuk dapat diukur secara kuantitatif menggunakan spektrofotometer visibel. Senyawa fosfomolibdenum dapat terbentuk apabila dilakukan pemanasan pada suhu 95°C selama 60 menit. Saat reaksi berlangsung, gugus karbonil dari apigenin bereaksi dengan fosfomolibdat membentuk fosfomolibdenum berwarna hijau kebiruan.

Metode lain yang dapat digunakan untuk analisis aktivitas antioksidan, diantaranya ialah metode *β-carotene bleaching*, *crocin bleaching*, thiobarbituric acid (TBA) dan daya reduksi kalium ferrisianida. Metode *β-carotene* dan *crocin bleaching* berdasarkan kehilangan warna dari senyawa tersebut karena terdegradasi ikatan rangkapnya oleh radikal asam linoleat dalam emulsi yang diinisiasi oleh adanya oksigen. Adanya senyawa antioksidan dalam sampel menghambat laju degradasi dari *β-carotene* dan *crocin*. Metode *β-carotene* sesuai untuk estimasi potensi antioksidan dari minyak atsiri dan senyawa-senyawa non polar. Sedangkan metode *crocin* sesuai untuk skrining aktivitas penangkapan radikal. Metode TBA berdasarkan pengukuran inhibisi produksi substansi reaktif asam tiobarbiturat dari natrium benzoat karena pengaruh radikal bebas oksigen dari reaksi fenton. Dalam metode ini, larutan standard yang berisi kompleks Fe-EDTA bereaksi dengan hidrogen peroksida dengan reaksi fenton dan terbentuk radikal hidroksil. Spesien oksigen reaktif tersebut kemudian mendegradasi benzoat dihasilkan substansi reaktif asam tiobarbiturat. Adanya senyawa antioksidan dapat menekan produksi substansi reaktif asam tiobarbiturat.

Adapun pengujian antioksidan dengan metode daya reduksi kalium ferrisianida berdasarkan reduksi ion ferri (Fe^{3+}) menjadi ferro (Fe^{2+}) oleh zat antioksidan (Gupta, 2015).

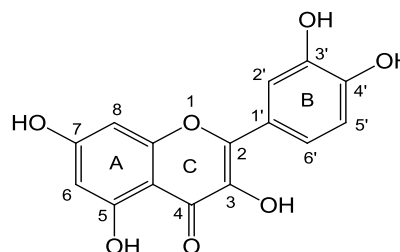
Pada pengukuran aktivitasnya, ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun kemangi yang berwarna kekuningan direaksikan dengan reagen fosfomolibdat dalam suasana asam dan suhu tinggi membentuk senyawa kompleks berwarna hijau-kebiruan. Fosfomolibdat merupakan suatu oksidator dari senyawa amonium molibdat dan natrium fosfat yang kemudian membentuk ammonium fosfomolibdat.

Metode fosfomolibdat dipilih untuk pengujian aktivitas antioksidan karena proses pembuatan reagen yang cepat dan mudah. Selain itu, bahan-bahan yang digunakan tersedia dan dapat diperoleh dengan mudah. Apabila ditinjau dari segi ekonomis, relatif lebih murah dan kestabilan senyawa kompleks yang memiliki waktu panjang, sehingga memudahkan pengujian sampel. Namun metode ini juga memiliki kekurangan yaitu suhu inkubasi yang harus tetap dijaga agar tepat $95^{\circ}C$. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penguapan larutan sampel. Untuk mengatasi hal ini, sehingga suhu inkubasi perlu dikontrol dengan baik, supaya selalu tetap $95^{\circ}C$. Pengontrolan dilakukan dengan mengatur suhu dalam *waterbath* tetap terjaga $95^{\circ}C$. Apabila meningkat, alat diatur lagi supaya suhunya turun menjadi $95^{\circ}C$. Sebaliknya apabila turun, alatnya dapat diatur lagi supaya mencapai $95^{\circ}C$.

Hasil penentuan *operating time* untuk *quercetine*, ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun kemangi berturut-turut adalah menit ke 35 – 50, 25 – 57 dan 20 – 79 menit. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan waktu *operating time* antara *quercetine*, ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun kemangi. Hal ini disebabkan karena terdapat perbedaan senyawa dalam *quercetine*, ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun kemangi yang bereaksi dengan fosfomolibdat. Sedangkan hasil penentuan panjang gelombang serapan maksimal untuk *quercetine*, ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun kemangi berturut-turut adalah 792, 786 dan 790 nm. Panjang gelombang maksimal yang diperoleh berbeda dengan teori (695 nm), hal ini karena tergantung kekuatan daya reduksi senyawa dalam sampel yang bereaksi dengan reagen fosfomolibdat. Oleh karena itu, intensitas kompleks warna hijau yang dihasilkan berbeda dan menyebabkan pergeseran panjang gelombang serapan maksimal.

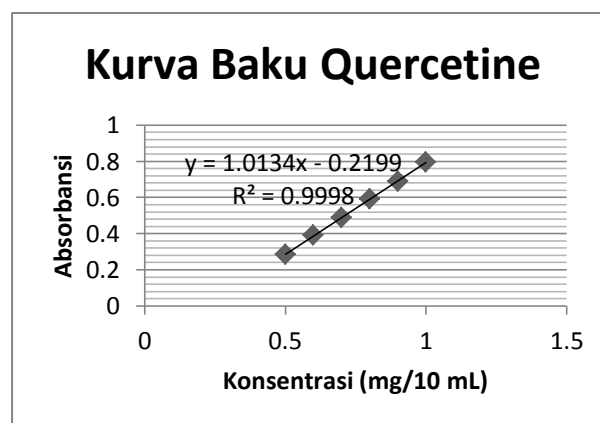
Quercetine digunakan sebagai standar dalam pengukuran aktivitas antioksidan ini karena merupakan

senyawa yang telah diketahui aktif sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan *quercetine* berhubungan dengan gugus orto dihidroksi pada posisi 3' dan 4' serta gugus OH pada posisi 3, 5 dan 7 (Hertiani, 2000), sebagaimana tersaji pada Gambar 1. Adanya gugus hidroksi pada struktur molekulnya sehingga mampu mendonasikan elektron pada atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkhelat logam (Redha, 2010).



Gambar 1. Stuktur *quercetine*

Seri konsentrasi untuk *quercetine* adalah 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 dan 1,0 mg/10mL. Pemilihan seri konsentrasi tersebut berdasarkan linearitas dari serapan yang dihasilkan, yaitu sebanding dengan kenaikan konsentrasi. Hal ini karena sebagai kurva baku yang digunakan untuk menghitung aktivitas antioksidan dari sampel dengan parameter nilai kesetaraan. Hasil pengukuran kurva baku *quercetine* tersaji pada Gambar 2.

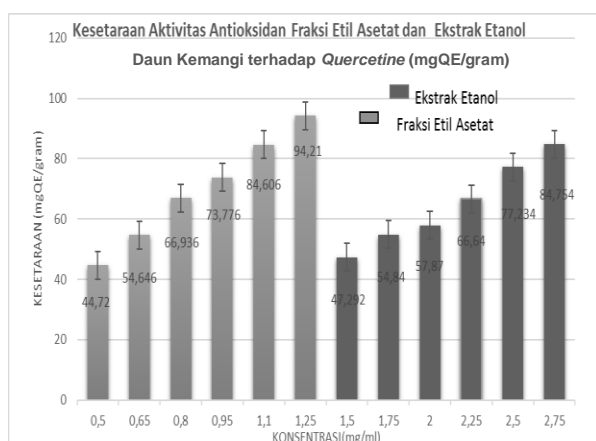


Gambar 2. Hasil pengukuran kurva baku *quercetine*

Adapun variasi konsentrasi ekstrak etanol yang digunakan ialah 1,50; 1,75; 2,00; 2,25; 2,50 dan 2,75 mg/mL. Sedangkan seri konsentrasi untuk fraksi etil asetat yaitu 0,50; 0,65; 0,80; 0,95; 1,10 dan 1,25 mg/mL. Seri konsentrasi kedua sampel tersebut dipilih berdasarkan linearitas dari aktivitas antioksidannya yang dinyatakan dengan kesetaraan terhadap *quercetine*. Berdasarkan hasil penelitian, aktivitas antioksidan ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun kemangi tergantung dosis. Hal ini

menunjukkan bahwa nilai kesetaraan terhadap *quercetine* dari ekstrak etanol dan fraksi etil asetat daun kemangi semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi (Gambar 3).

Hasil pengukuran dalam berbagai konsentrasi, fraksi etil asetat yang kadarnya lebih rendah menunjukkan kesetaraan yang lebih tinggi apabila dibandingkan ekstrak etanol daun kemangi. Hasil ini dapat diambil salah satu konsentrasi untuk perbandingan, diantaranya fraksi etil asetat daun kemangi dengan kadar 1,25 mg/mL menunjukkan nilai kesetaraan sebesar 94,210 mgQE/gram. Sedangkan ekstrak etanol daun kemangi dengan kadar 1,50 mg/mL mempunyai nilai kesetaraan 47,292 mgQE/gram. Nilai kesetaraan fraksi etil etil asetat daun kemangi terhadap *quercetine* per gram ekstrak didefinisikan bahwa setiap 1 gram ekstrak kering setara dengan 94,210 mg *quercetine*.



Gambar 3. Diagram aktivitas antioksidan

Hasil analisis secara statistika dengan uji Kolmogorov-Smirnov diperoleh nilai $P > 0,05$ dan Levene $P 0,551 > 0,05$; yang menunjukkan bahwa data terdistribusi normal serta homogen. Hasil analisis dengan ANOVA satu jalan diperoleh nilai $P < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan rata-rata fraksi etil asetat secara signifikan lebih besar daripada ekstrak etanol daun kemangi. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa aktivitas antioksidan fraksi etil asetat lebih tinggi apabila dibandingkan dengan ekstrak etanol daun kemangi yang diuji dengan metode penangkapan radikal bebas DPPH (Warsi & Sholichah, 2017). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Chenni dkk. (2016), daun kemangi mengandung komponen utama minyak atsiri. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi kandungan senyawa terbesarnya adalah minyak atsiri. Adanya fraksinasi lebih lanjut terhadap

ekstrak etanol dengan pelarut etil asetat dapat mengisolasi senyawa-senyawa yang aktif sebagai antioksidan, diantaranya flavonoid dan polifenol yang bersifat semi polar. Selain itu, dapat meminimalkan senyawa-senyawa yang lebih non polar, misalnya minyak atsiri. Dengan demikian aktivitas antioksidan fraksi etil asetat lebih tinggi apabila dibandingkan dengan ekstrak etanol daun kemangi.

KESIMPULAN

Aktivitas antioksidan total dari fraksi etil asetat dalam berbagai konsentrasi adalah lebih tinggi apabila dibandingkan dengan ekstrak etanol daun kemangi yang dinyatakan dalam satuan mgQE/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, D., Khan, M. M. & Saeed, R. (2015). Comparative Analysis of Phenolics, Flavonoids, and Antioxidant and Antibacterial Potential of Methanolic, Hexanic and Aqueous Extracts from *Adiantum caudatum* Leaves. *Antioxidants*; 4; 394-409.
- Chenni, M., Abed, D. E., Rakotomanomana, N., Fernandez, X. & Chemat, F. (2016). Comparative Study of Essential Oils Extracted from Egyptian Basil Leaves (*Ocimum basilicum* L.) Using Hydro-Distillation and Solvent-Free Microwave Extraction. *Molecules*; 21; 113.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta.
- Govindarajan, M., Sivakumar, R., Rajeswari, M. & Yogalakshmi, K. (2013). Chemical Composition and Larvicidal Activity of Essential Oil from *Ocimum basilicum* (L.) Against *Culex tritaeniorhynchus*, *Aedes albopictus* and *Anopheles subpictus* (Diptera: Culicidae). *Experimental Parasitology*; 134; 7-11.
- Grayer, R. J., Bryan, S. E., Veitch, N. C., Goldstone, F. J., Paton, A. & Wollenweber, E. (1996). External Flavones in Sweet Basil, *Ocimum basilicum*, and Related Taxa. *Phytochemistry*; 43; 1041-1048.
- Gupta, D. (2015). Methods for Determination Of Antioxidant Capacity: A Review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*; 6; 546-566.

- Hakkim, F. L., Arivazhagan, G. R. & Boopathy, R. Antioxidant Property of Selected *Ocimum* Species and Their Secondary Metabolite Content. *Journal of Medicinal Plants Research*; 2; 250-257.
- Harborne, J. B. (1996). *Metode Fitokimia: penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. Edisi 2, Cetakan ke-2. Diterjemahkan oleh Padmawinata, K. dan Soediro, I. Bandung: ITB.
- Hertiani, T. (2000). Uji Daya Antioksidan Daun *Plantago major* L. *Majalah Farmasi Indonesia*; 11; 234.
- Moonmun, D., Majumder, R. & Lopamudra, A. (2017). Quantitative Phytochemical Estimation and Evaluation of Antioxidant and Antibacterial Activity of Methanol and Ethanol Extracts of *Heliconia rostrata*. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*; 79; 79-90.
- Prabhavathi, R. M., Prasad, M. P. & Jayaramu, M. (2016). *In-vitro* Antioxidant Studies of *Cissus quadrangularis* (L) extracts. *European Journal of Experimental Biology*; 6(4); 1-6.
- Prieto, P., Pineda, M. & Aguilar, M. (1999), Spectrophotometric Quantitation of Antioxidant Capacity through the Formation of A Phosphormolybdenum Complex; Specific Application to the Determination of Vitamin E. *Analytical Biochemistry*; 269; 337-341.
- Ravisankar, N., Sivaraj, C., Seeni, S., Joseph, J. & Raaman, N. (2014). Antioxidant Activites and Phytochemical Analysis of Methanol Extract of Leaves of *Hypericum hookerianum*. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*; 6; 456-460.
- Redha, A. (2010). Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Perannya dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belia*; 9; 196-202.
- (2008). Full Length Research Paper.
- Rouzbahan, S., Moein, S. & Homaei, A. (2016). Total Antioxidant Capacities and Reduction of Ferric ions by Extracts of Three Medicinal Plants and Their Fractions. *Hormozgan Medical Journal*; 20; 223-232.
- Sartika, R. A. D. (2008). Pengaruh Asam Lemak Jenuh, Tidak Jenuh dan Asam Lemak Trans terhadap Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*; 2; 154-160.
- Sarma, A. D., Mallick, A. M. & Ghosh, A. K. (2010). Free Radicals and Their Role in Different Clinical Conditions: An Overview. *International Journal of Pharma Sciences and Research*; 1; 185-192.
- Touré, H. A., Bouatia, M., Mojemmi, B., Mariko, M., Dackouo, B., Benzeid, H., Alouani, I., Mamouchi, M., Idrissi, M. O. B. & Draoui, M. (2016). Evaluation of Antioxidant Activities of Two Different Solvent Extracts of Green Prickly Pear (*Opuntia ficus indica* L. Mill.). *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*; 7; 73-79.
- Valko, M., Leibfritz, D., Moncola, J., Cronin, M. T. D., Mazura, M. & Telser, J. (2007). Review, Free Radicals and Antioxidants in Normal Physiological Functions and Human Disease. *The International Journal of Biochemistry and Cell Biology*; 39; 44-84.
- Warsi & Sholichah, A. R. (2017). Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of Ethanolic Extract and Ethyl Acetate Fraction from Basil Leaf (*Ocimum basilicum* L.) by DPPH Radical Scavenging Method. *International Proceeding. IPCUAD2017, IOP Publishing, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*; 259; 012008.

Profil Pengelolaan dan Ketersediaan Obat Anti Diabetes Oral di Puskesmas

Abdul Rahem*

Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga, Surabaya

*Corresponding author: abdulrahem@ff.unair.ac.id

Abstract

Background: The availability of medicine at Primary Healthcare Center (puskesmas) is vital in ensuring rational use of medicine and improving public trust towards health services provided by puskesmas. Proper management of medicine is therefore required to ensure the procured medicine will be able to meet the need of puskesmas in Kabupaten Pamekasan. **Objective:** To identify the profile the management and availability of oral antiabetic drugs at puskesmas. **Methods:** A descriptive observational study design using questionnaire was conducted at 11 puskesmas in Pamekasan to address this objective. **Results:** Overall, puskesmas adopted consumption pattern for procurement to determine the type and amount of medicine with additional procurement can be requested through local Healthcare Office when the medicine is about to run out. Seventy two percent of puskesmas were not in accordance to the standard for storage affecting only 23.3% of medicines were categorized as safe to use. **Conclusion:** In conclusion, puskesmas in Pamekasan has not met standard for storage and safety use category is reached 23% only.

Keywords: management, primary healthcare center, medicine availability

Abstrak

Pendahuluan: Ketersediaan obat di puskesmas merupakan aspek yang sangat penting dalam menjamin kerasionalan penggunaan obat oleh pasien, dan membangun kepercayaan masyarakat terhadap fasilitas pelayanan kesehatan tersebut. Pengelolaan obat di puskesmas haruslah baik dan benar, karena pengelolaan yang baik dan benar akan menjamin ketersediaan obat sesuai dengan kebutuhan puskesmas. **Tujuan:** Untuk mengetahui profil pengelolaan dan ketersediaan obat antidiabetes oral pada Puskesmas di Kabupaten Pamekasan. **Metode:** Desain penelitian deskriptif observasional, metode pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner sebagai instrumen. Penelitian ini dilakukan pada 11 puskesmas di Kabupaten Pamekasan. **Hasil:** Semua puskesmas melakukan perencanaan pada awal tahun dengan menggunakan pola konsumsi sebagai pertimbangan menentukan jenis dan jumlah kebutuhan obatnya. Pengadaan kepada Dinas Kesehatan dilakukan pada saat obat akan habis atau sesuai kebutuhan. Penyimpanan obat di puskesmas 72,72 % tidak sesuai dengan standar yang berlaku, ketersediaan obat antidiabetes oral dengan kategori aman hanya 23,3%. **Kesimpulan:** Pengelolaan obat pada 11 puskesmas di Kabupaten Pamekasan belum sesuai dengan standar, dan ketersediaan obat dengan kategori aman hanya 23,3%.

Kata kunci: pengelolaan, ketersediaan obat, puskesmas

PENDAHULUAN

Obat merupakan bagian mata rantai antara pasien dan pelayanan kesehatan, sehingga obat tidak dapat dipisahkan dari fasilitas pelayanan kesehatan (faskes). Obat dapat menyelamatkan jiwa dan dapat meningkatkan kesehatan masyarakat. Ketersediaan obat pada setiap fasilitas pelayanan kesehatan, merupakan faktor yang sangat penting dalam meningkatkan kerasionalan penggunaan obat oleh pasien dan mendorong kepercayaan pasien terhadap

fasilitas pelayanan kesehatan tersebut (Quick dkk., 1997). Ketersediaan obat di puskesmas menjadi kritis mengingat puskesmas merupakan faskes yang paling dekat dengan masyarakat dan paling banyak dikunjungi oleh masyarakat. Di setiap kecamatan minimal ada 1 (satu) puskesmas. Selain itu kadang juga dilengkapi dengan puskesmas pembantu di beberapa desa.

Ketersediaan obat dan bahan medis habis pakai di puskesmas, tergantung pada pengelolaan dari obat tersebut. Pengelolaan obat dan bahan medis habis pakai

merupakan salah satu kegiatan pelayanan kefarmasian, yang dimulai dari perencanaan, permintaan, penerimaan, penyimpanan, pendistribusian, pengendalian, pencatatan dan pelaporan serta pemantauan dan evaluasi. Tujuannya adalah untuk kelangsungan ketersediaan dan keterjangkauan obat dan bahan medis habis pakai yang efisien, efektif dan rasional. Penelitian (Salwati, 2016), menunjukkan bahwa beberapa puskesmas di Kabupaten di beberapa puskesmas Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan mengalami kekosongan obat, sementara yang lain banyak ditemukan stok obat berlebih dan stok mati. Jika pengelolaan obat dan bahan medis habis pakai dilakukan dengan benar, sesuai dengan standar yang ada, maka kekosongan atau kelebihan obat dapat dikurangi, sehingga obat akan selalu cukup atau stok aman sesuai kebutuhan.

Keberhasilan pengelolaan obat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: latar belakang pendidikan, pelatihan pengelolaan obat yang diikuti, kepatuhan terhadap standar yang ada, pengalaman mengelola obat dari pengelola obat tersebut. Pertimbangan perencanaan dalam menentukan jenis dan jumlah obat yang sering disebut kuantifikasi kebutuhan, dan sumber mendapatkan obat juga berpengaruh terhadap keberhasilan pengelolaan obat.

Dari uraian di atas, ingin dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui profil pengelolaan dan ketersediaan obat di puskesmas Kabupaten Pamekasan. Obat antidiabetes oral yang ada di puskesmas Kabupaten Pamekasan dipilih sebagai model karena prevalensi penderita diabetes di Pamekasan cukup tinggi yaitu pada tahun 2016 sebanyak 1742 penderita (Meidikayanti & Wahyuni, 2017). Selain itu, obat antidiabetes oral digunakan pada jangka waktu yang lama. Diabetes yang tidak terkontrol akan berisiko terjadinya komplikasi kronis seperti mikrovaskular dan neuropati (Ralineba dkk., 2015). Salah satu cara untuk pengendalian diabetes melitus adalah patuh dalam menggunakan obat secara rasional dan teratur seumur hidup. Penggunaan obat secara rasional tergantung dari ketersediaan obatnya.

Dari latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut: Bagaimanakah profil pengelolaan obat antidiabetes di puskesmas Kabupaten Pamekasan?; Bagaimanakah profil ketersediaan obat antidiabetes di Puskesmas Kabupaten Pamekasan?

METODE PENELITIAN

Desain penelitian observasional, yang bersifat deskriptif. Penelitian ini bertempat di puskesmas yang ada di Kabupaten Pamekasan, yang diambil 11 (sebelas) puskesmas sebagai sampel. Sebagai sumber informasi (responden) penelitian adalah penanggungjawab pengelolaan obat pada masing-masing puskesmas tersebut. Pengambilan data dilakukan dengan observasi pada penyimpanan obat dan dokumen, serta dengan kuesioner pada penanggungjawab pengelolaan obat. Pengelolaan yang diteliti dalam penelitian ini adalah meliputi: Perencanaan, Pengadaan, dan Penyimpanan.

Observasi tentang Perencanaan dalam penelitian ini meliputi: waktu perencanaan, pertimbangan dalam menentukan jenis dan jumlah obat yang akan diadakan (kuantifikasi), dan keberadaan pedoman atau standar prosedur operasional (SPO) dalam melakukan perencanaan. Selain itu karakteristik pengelola seperti latar belakang pendidikan, pelatihan yang terkait dengan pengelolaan obat yang pernah diikuti oleh penanggungjawab pengelolaan obat tersebut juga akan diamati dalam penelitian ini.

Aspek Pengadaan yang diteliti adalah waktu pengadaan, sumber pengadaan, metode pengadaan. Aspek Penyimpanan yang menjadi fokus pada penelitian ini antara lain; penataan obat, kesesuaian dengan suhu, pemisahan antara obat rusak atau kadaluarsa dengan obat yang lain.

Selain pengelolaan, variabel lainnya adalah ketersediaan obat di puskesmas. Ketersediaan terdiri dari stok berlebih, aman, kurang dan kosong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik responden

Latar belakang pendidikan penanggungjawab pengelolaan obat di puskesmas mayoritas adalah perawat sebesar 45,4%, untuk tenaga teknis kefarmasian (TTK) hanya 27,3% sebagaimana tercantum pada Tabel 1.

Berdasarkan informasi dari petugas di Dinas Kesehatan, pada saat dilakukan penelitian, hanya ada satu puskesmas yang sudah memiliki Apoteker walaupun masa kerja kurang lebih satu tahun. Puskesmas tersebut bukan termasuk dalam sampel penelitian ini.

Pada Tabel 1, lulusan SMK Farmasi tidak dimasukkan sebagai tenaga kesehatan berdasarkan Undang Undang nomor 36 tahun 2014 tentang tenaga kesehatan. Standar kualifikasi untuk tenaga kesehatan minimal memiliki latar belakang pendidikan diploma 3 (D3). Sehingga bila ditinjau dari sudut ketenagaan, kondisi ini tidak memenuhi syarat sebagai penanggungjawab atau tidak layak, baik yang berasal dari SMK Farmasi maupun tenaga lainnya. Keadaan ini tidak sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Dalam Peraturan Pemerintah nomor 51 tahun 2009 tentang pekerjaan kefarmasian pasal 20 disebutkan bahwa dalam menjalankan pekerjaan kefarmasian pada fasilitas pelayanan kefarmasian, apoteker dapat dibantu oleh apoteker pendamping dan/atau tenaga teknis kefarmasian. Artinya yang dapat melakukan pekerjaan kefarmasian hanya apoteker yang dapat dibantu TTK. Undang-undang nomor 36 tahun 2009 tentang Kesehatan, pada pasal 108 dinyatakan bahwa praktik kefarmasian harus dilakukan oleh tenaga kesehatan yang memiliki keahlian dan kewenangan sesuai dengan peraturan perundangan. Pada pasal tersebut sudah dilakukan yudisial *review* dan diputuskan oleh Mahkamah konstitusi bahwa yang dimaksud tenaga kesehatan yang memiliki keahlian dan kewenangan tersebut adalah tenaga kefarmasian, yaitu apoteker yang dapat dibantu oleh TTK.

Tabel 1. Latar belakang pendidikan penanggungjawab pengelolaan obat di Puskesmas

No.	Tingkat Pendidikan pengelola obat	n	%
1.	SMK Farmasi	3	27,3
2.	S1 Keperawatan	5	45,4
3.	D3 Kebidanan	2	18,2
4.	SMA	1	9,1
Jumlah		11	100
No.	Pengalaman pengelola obat pada pelatihan kefarmasian	n	%
1.	Tidak Pernah	11	100
2.	Pernah	0	0
Jumlah		11	100

Seluruh penanggungjawab pengelolaan obat belum pernah mengikuti pelatihan yang terkait dengan pengelolaan obat, sebagaimana tercantum pada Tabel 1. Pelatihan sangat penting untuk meningkatkan kemampuan sumberdaya manusia dalam melakukan pengelolaan obat, mengingat sumberdaya manusia sangat berpengaruh terhadap ketepatan dalam pengelolaan (Sanjaya & Hidayat, 2016). Peraturan Menteri Kesehatan nomor 74 tahun 2016 tentang standar pelayanan kefarmasian di puskesmas,

menyebutkan bahwa tenaga kefarmasian yang ada di puskesmas harus selalu meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan perilaku dalam rangka menjaga dan meningkatkan kompetensinya. Upaya peningkatan kompetensi tenaga kefarmasian dapat dilakukan melalui pengembangan profesional berkelanjutan melalui proses pendidikan dan pelatihan. Pendidikan dan pelatihan adalah salah satu proses atau upaya peningkatan pengetahuan dan keterampilan di bidang kefarmasian atau bidang yang berkaitan dengan kefarmasian secara berkesinambungan untuk mengembangkan potensi dan produktivitas tenaga kefarmasian secara optimal.

Perencanaan

Waktu perencanaan obat, berdasarkan data pada Tabel 2, semua responden melakukan pada awal tahun atau di akhir bulan tahun sebelumnya. Kebiasaan mereka melakukan perencanaan hanya satu kali, dan diusulkan ke Dinas kesehatan, kemudian dilakukan permintaan melalui Laporan Pemakaian dan Lembar Permintaan Obat (LPLPO) setiap obat habis, dengan demikian tidak sama setiap tahunnya dalam melakukan permintaan. Perencanaan yang hanya dilakukan sekali dalam setahun (awal tahun) memiliki risiko kekosongan obat, karena pola penyakit dan penggunaan obat oleh penderita dari waktu ke waktu senantiasa mengalami perubahan. Selain itu fleksibilitas atau pengadaan yang dilakukan sewaktu-waktu akan berpengaruh terhadap ketersediaan obat yang baik (Sanjaya & Hidayat, 2016). Berdasarkan hasil pengamatan pada semua puskesmas, dan informasi dari petugas, didapatkan informasi bahwa belum ada puskesmas yang menggunakan *software* atau memanfaatkan teknologi informasi, sehingga untuk pengambilan keputusan dalam perencanaan tidak bisa cepat dan akurat. Padahal pengambilan keputusan yang cepat merupakan hal yang penting dalam suatu organisasi. Salah satu komponen yang dapat mendukung adalah sistem informasi (Larasati dkk., 2013).

Menurut Quick dkk. (1997), dalam menentukan jenis dan jumlah obat yang dibutuhkan atau kuantifikasi kebutuhan obat, ada beberapa hal yang dijadikan pertimbangan yaitu dengan penggunaan obat periode sebelumnya yang dikenal dengan pola konsumsi, dan didasarkan pola penyakit yang biasa dikenal dengan pola epidemiologi. Masing-masing pola memiliki kelebihan dan kelemahan. Jika menggunakan pola penyakit saja ada kesulitan mengestimasi, karena prevalensi penyakit senantiasa mengalami pergeseran dari waktu ke waktu. Kalau menggunakan pola

konsumsi saja, maka sangat mungkin jika penggunaan obat periode sebelumnya tidak rasional, akan terus menjadi tidak rasional. Yang sangat ideal dalam kuantifikasi kebutuhan obat adalah mengkombinasikan pola konsumsi dan pola penyakit.

Tabel 2. Data waktu perencanaan obat

No.	Waktu perencanaan	n	%
1.	Awal tahun	11	100
2.	Tiga bulanan	0	0
Jumlah		11	100
No.	Dasar kuantifikasi perencanaan obat	n	%
1.	Pola penyakit	0	0
2.	Konsumsi	11	100
3.	Pola penyakit + konsumsi	0	0
Jumlah		11	100
No.	Keberadaan SPO pengelolaan obat di Puskesmas	n	%
1.	Ada	0	0
2.	Tidak ada	11	100
Jumlah		11	100

Pada penelitian ini sebagaimana Tabel 2, responden 100% hanya menggunakan pertimbangan pola konsumsi. Setelah dilakukan pengamatan secara langsung terhadap LPLPO, ternyata mereka tidak benar dalam menggunakan data pola konsumsi. Kadangkala mereka tidak melihat data penggunaan obat yang ada, hanya memperkirakan sesuai estimasi dan kebiasaan mereka merencanakan. Sebagai contoh dari salah satu puskesmas, *glibenclamide* tablet 5 mg, awal tahun 2016 merencanakan kebutuhan untuk tahun 2016 sebanyak 1000 tablet, ternyata penggunaan sepanjang tahun 2016 sebanyak 1.540 tablet, sehingga di akhir tahun tidak ada sisa stok. Ini termasuk kategori stok kosong pada puskesmas tersebut, padahal di Dinas Kesehatan belum tentu obat tersebut tidak ada. Contoh di puskesmas lain, *glibenclamide* tablet 5 mg, stok awal 1.700 tablet, permintaan 2000 tablet, pemakaian hanya 330 tablet, sehingga di akhir tahun masih tersisa 3.370 tablet, yang berarti stok berlebih. Ini menunjukkan bahwa sebenarnya perencanaan yang dilakukan oleh petugas pengelolaan obat di puskesmas tersebut tidak mengacu pada pola konsumsi dan juga bukan pola penyakit.

Standar prosedur operasional (SPO) dalam melakukan pengelolaan obat di semua fasilitas pelayanan kesehatan termasuk di puskesmas, sangat diperlukan untuk memandu pengelola supaya senantiasa sesuai dengan standar yang telah ditentukan, menjaga kualitas dan keamanan obat (Kemenkes RI, 2016). Pada penelitian ini sebagaimana disajikan pada Tabel 2, didapatkan tidak seorangpun pengelola obat di

puskesmas yang memiliki SPO. Pada pasal 4 Permenkes no 74 tahun 2016 tentang standar pelayanan kefarmasian di puskesmas disebutkan bahwa: penyelenggaraan standar pelayanan kefarmasian di puskesmas harus didukung oleh ketersediaan sumber daya kefarmasian, pengorganisasian yang berorientasi kepada keselamatan pasien, dan standar prosedur operasional sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Keharusan penggunaan SPO di fasilitas pelayanan kefarmasian juga disebutkan pada pasal 23 Peraturan Pemerintah no 51 tahun 2009 tentang pekerjaan kefarmasian yaitu: dalam melakukan pekerjaan kefarmasian, Apoteker harus menetapkan SPO, yang harus dibuat secara tertulis dan diperbaharui secara terus menerus sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang farmasi dan ketentuan peraturan perundang-undangan. Dengan demikian puskesmas tersebut belum menjalankan standar pelayanan kefarmasian sesuai peraturan yang berlaku.

Pengadaan

Sumber mendapatkan obat 100 % masih berasal dari Dinas Kesehatan sebagaimana data pada Tabel 3. Di era Jaminan Kesehatan Nasional (JKN), sebenarnya ada dana Kapitasi yang bisa digunakan untuk pembelian obat secara langsung oleh puskesmas. Sebagaimana diatur pada pasal 3 dalam peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 21 tahun 2016 (Kemenkes RI, 2016), bahwa dana kapitasi yang diterima oleh fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama dari Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) kesehatan, dimanfaatkan seluruhnya untuk pembayaran jasa pelayanan kesehatan dan dukungan biaya operasional pelayanan kesehatan. Dukungan biaya operasional pelayanan kesehatan sebagaimana dimaksud dimanfaatkan untuk biaya obat, alat kesehatan, dan bahan medis habis pakai serta biaya operasional pelayanan kesehatan lainnya. Jadi seharusnya dana kapitasi sebagian untuk jasa dan sebagian untuk obat. Hal ini tidak bisa dilakukan oleh pihak puskesmas karena belum ada apoteker sebagai syarat untuk bisa melakukan pengadaan obat secara langsung. Waktu pengadaan dilakukan pada saat obat habis atau hampir habis, biasanya setiap 3 bulan. Metode pengadaan biasanya melalui tender terbuka, tender terbatas dan pembelian langsung. Karena sumbernya hanya dari dinas kesehatan kabupaten, maka pengadaannya dengan metode permintaan melalui LPLPO kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Pamekasan.

Tabel 3. Data pengadaan obat

No.	Sumber mendapatkan obat	n	%
1.	Dinas Kesehatan	11	100
2.	Sumber lain	0	0
Jumlah		11	100
No.	Waktu pengadaan atau permintaan	n	%
1.	Setelah obat kosong	11	100
2.	Berkala	0	0
Jumlah		11	100
No.	Metode pengadaan permintaan obat	n	%
1.	Permintaan langsung melalui LPLPO	11	100
2.	Pembelian langsung atau lainnya	0	0
Jumlah		11	100

Penyimpanan

Untuk mempertahankan kualitas obat selama penyimpanan, diperlukan standar penyimpanan secara benar. Tujuan penyimpanan agar mutu obat yang tersedia di puskesmas dapat dipertahankan sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Menurut Permenkes no 74 tahun 2016, penyimpanan obat harus mempertimbangkan beberapa hal berikut: bentuk dan jenis sediaan; kondisi yang dipersyaratkan dalam penandaan di kemasan obat, seperti suhu penyimpanan, cahaya, dan kelembaban; mudah atau tidaknya meledak/terbakar; narkotika dan psikotropika disimpan sesuai dengan ketentuan peraturan perundangan; tempat penyimpanan tidak dipergunakan untuk penyimpanan barang lainnya yang menyebabkan kontaminasi.

Dari data penelitian pada Tabel 4, menunjukkan bahwa hanya 18,28% puskesmas yang sesuai secara keseluruhan dengan standar penyimpanan atau baik, yang lain tidak sesuai dengan ketentuan yang ada dalam Permenkes tersebut. Penyimpanan obat pada beberapa puskesmas tidak dipisahkan menurut jenis sediaan yang menggunakan prinsip kombinasi *first In first out* (FIFO) dan *first expired first out* (FEFO). Penyimpanan obat pada ruang logistik farmasi masih terdapat beberapa obat yang tidak disertai label nama obat, Berdasarkan Permenkes No. 74 Tahun 2016 bahwa komponen yang harus diperhatikan dalam penyimpanan obat antara lain obat dan bahan kimia yang digunakan diberi label yang secara jelas memuat nama, tanggal kadaluarsa dan peringatan khusus. Salah satu tujuan pengaturan penyimpanan obat yang baik agar obat-obat dapat diperoleh dengan mudah tanpa terjadi kesalahan pengambilan oleh petugas (Siregar, 2004).

Tabel 4. Data penyimpanan obat

No .	Penyimpanan obat sesuai suhu	n	%
1.	Sesuai	2	18,28
2.	Tidak sesuai	8	72,72
Jumlah		11	100
No.	Penyimpanan obat fifo	N	%
1.	Sesuai	2	18,28
2.	Tidak sesuai	8	72,72
Jumlah		11	100
No.	Penataan obat rusak	N	%
1.	Dipisah	3	27,3
2.	Tidak dipisah	8	72,7
Jumlah		11	100

Hal lain yang ditemukan adalah obat yang sama tidak disimpan dalam tempat sama, tetapi disimpan di bangunan lain yang terpisah. Banyak puskesmas yang tidak dilengkapi dengan pengendalian suhu ruangan seperti AC. Kondisi ruang penyimpanan obat merupakan hal yang kritis dan penting diperhatikan karena terdapat banyak obat yang mudah rusak jika kena panas, sehingga sangat penting untuk memantau suhu ruangan (Kagashe & Massawe, 2012). Masih banyak ditemukan obat yang disimpan di atas meja administrasi. Obat yang sudah kadaluarsa dan obat rusak belum dipisah dari obat lainya sebagaimana Tabel 4 sebanyak 72,7%. Pada hal seharusnya sudah dipisah atau dimusnahkan sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Ketersediaan obat

Ketersediaan obat antidiabetes oral (OAD) yang disajikan pada Tabel 5, menunjukkan bahwa mayoritas tergolong kateogore stok obat berlebih yaitu 36,3%. Untuk puskesmas yang tergolong ketersediaan obatnya kosong dan kurang jumlahnya sama masing-masing 18,2%, sementara untuk kategori stok obat aman hanya 27,3%. Kondisi ini kurng baik mengingat OAD merupakan obat yang sangat dibutuhkan, karena pengobatan diabetes melitus harus dilakukan seumur hidup. Seharusnya ketersediaan obat memenuhi kriteria aman untuk kebutuhan puskesmas (Salwati, 2016). Ketidaksesuaian ketersediaan obat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain perencanaan yang kurang mendekati kebutuhan riil, pola penyakit yang berubah di wilayah puskesmas tersebut (Silvania dkk., 2012), keterlambatan waktu pengambilan ke dinas kesehatan setempat atau keterlambatan pengiriman dari puskesmas (Carolien dkk., 2017).

Tabel 5. Data ketersediaan obat antidiabetes oral

No.	Ketersediaan obat	N	%
1.	Berlebih	4	36,3
2.	Aman	3	27,3
3.	Kurang	2	18,2
4.	Kosong	2	18,2
Jumlah		11	100

KESIMPULAN

Profil pengelolaan: waktu perencanaan obat dilakukan hanya satu kali yaitu di awal tahun; pertimbangan kuantifikasi menggunakan pola konsumsi yang tidak sesuai; belum ada puskesmas yang memiliki SPO; permintaan obat pada Dinas kesehatan dilakukan setiap obat habis/akan habis dengan jumlah sesuai dengan yang direncanakan pada awal tahun; Sumber mendapatkan obat 100% dari dinas kesehatan kabupaten; Penyimpanan obat mayoritas tidak sesuai dengan standar yang berlaku; yaitu 72,72%; Profil ketersediaan obat antidiabetes oral dengan kategori aman hanya 23,3%.

REFERENSI

- Carolien, I., Fudholi, A. & Endarti, D. (2017). Evaluasi Ketersediaan Obat Sebelum dan Sesudah Implementasi JKN pada Puskesmas di Kabupaten Keerom Provinsi Papua. *Jurnal Manajemen dan Pelayanan Farmasi*; 7; 30-39.
- Kagashe, G. A. B. & Massawe, T. (2012). Medicine Stock Out and Inventory Management Problems in Public Hospital in Tanzania: A Case of DAR E SALAAM Region Hospitals. *International Journal of Pharmacy*; 2; 252-259.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). (2016). Peraturan Menteri kesehatan Republik Indonesia nomor 21 tahun 2016 tentang penggunaan dana kapitasi jaminan kesehatan Nasional untuk jasa pelayanan kesehatan dan dukungan biaya operasional pada fasilitas kesehatan tingkat pertama milik pemerintah Daerah. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). (2016). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2016 tentang standar Pelayanan Kefarmasian di Puskesmas. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Larasati, I., Susilo, H. & Riyadi. (2013). Analisis Sistem Informasi Manajemen Persediaan Obat. *Jurnal Administrasi Bisnis*; 1; 57 – 67.
- Meidikayanti, W. & Wahyuni, C. U. (2017). Hubungan Dukungan Keluarga dengan Kualitas Hidup Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Pademawu. *Jurnal Berkala Epidemiologi*; 5; 240-252.
- Presiden Republik Indonesia. (2009). Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 2009 Tentang Pekerjaan Kefarmasian. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
- Presiden Republik Indonesia. (2014) Undang-undang Nomor 36 Tahun 2014 Tentang Tenaga Kesehatan. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
- Presiden Republik Indonesia. (2009). Undang-undang Nomor 36 Tahun 2009 Tentang Kesehatan. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
- Quick, J., Rankin, J., Laing, R., O'Connor, R., Hogerzeil, H. & Dukes, M. (1997). *Managing Drug Supply*, 2nd Edition, Revised and Expanded, 2nd ed. USA: Kumarin Press.
- Ralineba, T., Netshikweta, M. L. & Shilubane, N. H. (2015). Knowledge and Practices Associated with Diabetes among Patients with Chronic Diabetes Mellitus in Rural Areas of Vhembe District, Limpopo Province, South Africa. *Journal of Human Ecology*; 51; 193–201
- Salwati. (2016). Analisis Hubungan Profil Ketersediaan Obat terhadap Profil Rasionalitas Peresepan pada Pasien Rawat Jalan di Puskesmas Kabupaten Barito Kuala Provinsi Kalimantan Selatan. *Tesis*; Fakultas Farmasi Universitas Surabaya, Surabaya.
- Sanjaya, G. Y. & Hidayat, A. H. (2016). Pemantauan Obat dan Perbekalan Kesehatan di Indonesia: Tantangan dan Pengembangannya. *Jurnal Manajemen dan Pelayanan Farmasi*; 6; 169-168.
- Silvania, A., Hakim, L. & Satibi. (2012). Evaluasi Kesesuaian antara Perencanaan dan Realisasi Penerimaan Obat di Puskesmas Rawat Inap Se-Kabupaten Sleman Tahun 2008-2010. *Jurnal Manajemen dan Pelayanan Farmasi*; 2; 90-94.
- Siregar, C. J. P. (2004). *Farmasi Rumah Sakit Teori dan Terapan*. Jakarta: EGC.

Drug Utilization Study of Antibiotics in Bacterial Meningitis (a Retrospective Study in Dr. Soetomo General Hospital, Surabaya, Indonesia)

Mareta Rindang Andarsari^{1*}, Didik Hasmono², Samirah¹, Suharjono¹, Dea Ayu Nabilah¹, Paulus Sugianto²

¹Departement of Clinical Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Airlangga University, Surabaya

²Neurology Division, Dr. Soetomo General Hospital, Surabaya

*Corresponding author: mareta.ra@ff.unair.ac.id

Abstract

Background: Meningitis defined as an inflammation of the meninges, a membrane that surrounds the brain. The inflammation is a result from bacterial infection. Central nervous system infection is a medical emergency because of the progressivity and potentially life-threatening. Antibiotics usage become crucial to reduce morbidity and mortality. **Objective:** This study was aimed to assess the use of antibiotics, prescribed for patients with bacterial meningitis in Neurology Department of Dr. Soetomo General Hospital Surabaya from January 2010 until June 2015. **Methods:** Retrospective study using medical record of inpatients obtained from January 1st 2010 until June 30th 2015. The inclusion criteria were inpatients with bacterial meningitis (diagnosed by physician using CT scan data, lumbal puncture and clinical signs and symptoms) and prescribed with antibiotics. Patients with antibiotics therapy less than 3 days and infection other than bacterials were excluded. **Results:** From 85 patients, male to female ratio was 1.66. Meningitis appear to be mostly occurred in productive age, 39 (45.88%) in 15 - 29 years old and 40 (47.06%) in 30 - 60 years old. Number of antibiotics prescribed were 130 prescriptions, as single and combination therapy. The most prescribed antibiotic was cephalosporins (97 prescriptions), dominated by 2 g twice daily ceftriaxone with 86 (66.15%) from overall prescriptions. Followed by metronidazole and fluoroquinolons, 11 (8.46%) and 8 (6.15%) respectively. In addition, there were 26 prescriptions of combination therapy, mostly ceftriaxone and metronidazole. **Conclusion:** Bacterial meningitis are mostly treated using ceftriaxone which is an appropriate drug of choice.

Keywords: antibiotics, bacterial meningitis, drug utilization study, ceftriaxone

INTRODUCTION

Bacterial meningitis is an infection of leptomeninges, a membrane surrounding the brain and spinal cord, caused by bacteria infiltration. Cerebrospinal Fluid (CSF) is a good media for organisms' growth, due to its sterility from antibodies and leukocytes, also contains isotonic glucose. Over the year, incidence of bacterial meningitis has shifted from infants (median equal to 9 months old) to adults (median equal to 25 years old) caused by widespread use of vaccines (Roos & Beek, 2010; McIntyre *et al.*, 2012; Tunkel *et al.*, 2017). From 1990 to 2013, while the mortality in children under 5 years was significantly reduced, but mortality in those older only decrease 2 - 7% (McGill *et al.*, 2016). In adults, 18 - 50 years old, the most common pathogenic organisms are *Streptococcus pneumoniae* and *Neisseria meningitidis*. Whereas in post surgery patients, possible organisms involved are *S. aureus* and *P. aeruginosa* (Tunkel, 2017). Untreated bacterial meningitis can further

damage neurons caused by pathogens-derived neurotoxic products. This neuronal defect can lead to permanent sequelae or death. Antibiotics serve as the main therapy which is urgently needed to overcome the disease's progressivity. Antibiotic therapy should be started as early as possible with some consideration such as antibiotic sensitivity/resistance patterns. When infection occurred in the meninges, antibiotic penetration to across the Blood Brain Barrier (BBB) should be considered to ensure antibiotic effective concentration achieved (Nau *et al.*, 2010). Other studies found that bacterial meningitis pathogens develop resistance to antibiotics. In Egypt, 40% of *N. meningitidis* are resistant to ampicillin (Shaban & Siam, 2009). Tzanakaki & Mastrantonio (2007) found that 24.4% of *Haemophilus influenzae* was resistant to ampicillin in Spain. Therefore, the proper use of antibiotic is needed to prevent antibiotic resistance. This study aimed to examine the antibiotic usage in bacterial meningitis, and this data can be use as a

consideration in choosing the right antibiotic in bacterial meningitis patients.

METHODS

This study was conducted in neurology wards of Dr. Soetomo General Hospital, a government-owned teaching hospital located in Surabaya, Indonesia. The protocol has been granted an ethical approval from the hospital’s Ethical Committee before the data collection conducted. Data were retrospectively acquired from the hospital’s medical record center with specified inquiries for inpatients with bacterial meningitis admitted between January 1, 2010 until June 30, 2015 as the population, and then collected patients who received antibiotic therapy. Criteria for sample exclusion were coexisting diagnosis or suspicion of meningitis other than bacterial and/or those who failed to receive at least 3 days of antibiotic during hospitalisation. Informations assessed were age, gender, antibiotic type, dose, length of hospital stay, and discharged condition. The percentage of antibiotic prescribed was calculated as follow: (number of antibiotic type encounters/total number of encounters surveyed) x 100%.

RESULTS AND DISCUSSION

There were 85 patient medical records fit the inclusion criteria. The distribution of age, gender, length of stay, and discharge conditions are shown in Table 1. In this study, bacterial meningitis was mostly occurred in productive age. Elderly patients (more than 60 years old) have a risk of bacterial meningitis caused by low immunity. The differences between the results of this study and literature caused by the present of risk factors that affect patient conditions such as environment, socio-economic and food contamination (Goodwin & Hartis, 2008; Mace, 2008). Male are dominating than female in bacterial meningitis. This may be caused by genetic reason. Male only has one X chromosome instead of two as in female. The X chromosome has genes which are involved directly or indirectly in immunoglobulin synthesis. Lack of the X

chromosome causes male to be more susceptible to infections (Libert *et al.*, 2010).

Length of stay patients is related to the duration of antibiotic administration. Duration of antibiotic administration should be based on causative bacteria that is obtained from cerebrospinal fluid culture, but not all patients agreed with lumbar puncture (Goodwin & Hartis, 2008). So, empirical antibiotic is given to the patients based on experience of clinicians that are supported by guideline and clinical pathway in Neuroscience Department, Dr. Soetomo General Hospital.

Table 1. Age, gender distribution and length of stay (N = 85)

	n	%
Age (years)		
15 - 29	39	45.88
30 - 60	40	47.06
> 60	6	7.06
Gender		
Male	53	62.35
Female	32	37.65
Length of stay (days)		
3 - 7	28	32.94
8 - 14	26	30.59
15 - 21	20	23.53
22 - 28	8	9.41
> 28	3	3.53
Discharge condition		
Doctor’s decision	31	36.47
Patient’s request	18	21.18
Died	36	42.35
Total	85	100

From the collected data, there were 130 prescribed antibiotics found as single and as combination therapy. Cephalosporins were the most prescribed antibiotic with 74.62% of total antibiotics prescription (Table 2). Among 130 prescribed antibiotics, there were 26 prescriptions of combination antibiotics, which 8 of them were combination of ceftriaxone and metronidazole.

Table 2. Prescribed antibiotics in bacterial meningitis

Antibiotic type	Dose (daily)	Prescription	%
Cephalosporins		97	74.62
Ceftriaxone	2x2 g	86	66.15
Ceftazidime	3x1 g	8	6.15
Cefixime	2x100 mg	3	2.31
Aminoglycosides		4	3.08
Gentamycin	2x80 mg	2	1.54
Amikacin	3x250 mg	2	1.54
Fluoroquinolones		8	6.15
Levofloxacin	1x750 mg	6	4.61
Ciprofloxacin	2x400 mg	2	1.54
Others		21	16.15
Ampicillin	4x3 g	1	0.77
Meropenem	3x1 g	3	2.31
Metronidazole	3x500 mg	11	8.46
Cotrimoxazole	3x960 mg	2	1.54
Fosfomycin	2x2 g	3	2.31
Chloramphenicol	4x1 g	1	0.77
Total		130	100

Antibiotics therapy should be started immediately in bacterial meningitis. Selecting empiric antibiotics should be considering age and underlying conditions, until microbiology test obtained. Broad spectrum antibiotics such as cephalosporins are recommended for empiric therapy because they have consistent CSF penetration and potential against pathogens of bacterial meningitis (Tunkel *et al.*, 2017). After the aetiologic pathogen had been defined from lumbal puncture, empiric antibiotics should be changed. Analizing CSF important to confirm the diagnosis and determine the pathogen and its sensitivity (Heckenberg *et al.*, 2014). Antibiotics should be able to penetrate BBB and achieve minimum inhibitory concentration (MIC) to achieve therapeutic effect. Factors that determine their penetration into CSF are molecular weight, lipophilicity, drug-protein binding, and active transport (Nau *et al.*, 2010).

Among various type of antibiotics used in bacterial meningitis, cephalosporins group, especially ceftriaxone, was the most widely used. Ceftriaxone is the third generation of cephalosporin with extended antibacterial spectrum, notably in Gram negative bacteria. Cephalosporins have low lipophilicity, hence the poor penetration through BBB. However, in the presence of inflamed meninges, the tight junction belt were loosen, increasing cephalosporins concentration in CSF. Moreover, the MIC of extended spectrum cephalosporins for common pathogens are generally low, but concentration in CSF is already several fold greater than needed (Lutsar & Friedland, 2000; Prasad *et al.*, 2013). Ceftriaxone shows a CSF/serum AUC ratio in non-inflamed meninges of

< 0.02, but the presence of inflammation ensured higher CSF concentration (Paolo *et al.*, 2013). Following cephalosporins, metronidazole was also used in bacterial meningitis in this study. Metronidazole can be used as combination with cephalosporins to expand antibacterial activity, especially anaerobes bacterial. Metronidazole is a small lipophilic molecule, penetrate into CSF well and achieve CSF concentration almost as high as the plasma concentration. Metronidazole has been proved effective for CNS anaerob infections (Nau *et al.*, 2010; Lofmark *et al.*, 2010).

CONCLUSION

Ceftriaxone, a cephalosporin, until June 2015 becomes the drug of choice for bacterial meningitis in Neuroscience Department, Dr. Soetomo General Hospital algorithm.

REFERENCES

- Goodwin, S. D. & Hartis, C. E. (2008). Central Nervous System Infection. (In: Wells, B. G., Schinghammer, T. L., Malone, P. M., Kolesar, J. M., Rotschafer, J. C., Dipiro, J. T., *Pharmacotherapy Principle and Practice*). USA: McGraw-Hill.
- Heckenberg, S. G., Brouwer, M. C. & Beek, D. V. (2014). Bacterial Meningitis (In: J. Biller & J. M. Ferro (ed.) *Handbook of Clinical Neurology* Volume 121 3rd). Edinburgh: Elsevier.
- Libert, C., Dejager, L. & Pinheiro. (2010). The X Chromosomes in Immune Functions: When a Chromosome Makes a Difference. *Nature Reviews Immunology*; 10; 594-604.

- Lofmark, S., Edlund, C. & Nord, C. N. (2010). Metronidazole is Still the Drug of Choice for Treatment of Anaerobic Infections. *Clinical Infectious Diseases*; 50; 16-23.
- Lutsar, I. & Friedland, I. R. (2000). Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Cephalosporin in Cerebrospinal Fluid. *Drug Disposition*; 39; 335-343.
- Mace, S. E. (2008). Acute Bacterial Meningitis. *Emergency Medicine Clinics*; 26; 281-317.
- McGill, F., Heyderman, R. S., Panagiotou, S., Tunkel, A. R. & Solomon, T. (2016). Acute Bacterial Meningitis in Adults. *The Lancet*; 6736; 1-12.
- McIntyre, P. B., O'Brien, K. L., Greenwood, B. & Beek, D. (2012). Effect of Vaccines on Bacterial Meningitis Worldwide. *The Lancet*; 380; 1703-1711.
- Nau, R., Sorgel, F. & Eiffert, H. (2010). Penetration of Drugs through the Blood-Cerebrospinal Fluid/Bood-Brain Barrier for Treatment of Central Nervous System Infections. *Clinical Microbiology Reviews*; 23; 858-883.
- Paolo, A. D., Gori, G., Tascini, C., Danesi, R. & Tacca, M. D. (2013). Clinical Pharmacokinetics of Antibacterials in Cerebrospinal Fluid. *Clinical Pharmacokinetics*; 52; 511-542.
- Prasad, K., Kumar, A. & Singhal, T. (2007). Third Generation Cephalosporins Versus Conventional Antibiotics for Treating Acute Bacterial Meningitis. Hoboken: John Wiley & Sons, Ltd.
- Roos, K. L. & Beek, D. V. (2010). Bacterial Meningitis (In: Roos K., Tunkel, A. (ed.), *Handbook of Clinical Neurology*). Amsterdam: Elsevier.
- Shaban, L. & Siam, R. (2009). Prevalence and Antimicrobial Resistance Pattern of Bacterial Meningitis in Egypt. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*; 8; 1-10.
- Tunkel, A. R., Calderwood, S. B. & Thorner, A. R. (2017). Initial Therapy and Prognosis of Bacterial Meningitis in Adults. Amsterdam: Wolters Kluwer.
- Tunkel, A. R. (2017). Clinical Features and Diagnosis of Acute Bacterial Meningitis in Adults. Amsterdam: Wolters Kluwer.
- Tzanakaki, G. & Mastrantonio, P. (2007). Aetiology of Bacterial Meningitis and Resistance to Antibiotics of Causative Pathogens in Europe and in the Mediterranean Region. *International Journal of Antimicrobial Agents*; 29; 621-629.

Pengetahuan Siswa Lulusan SMA Terhadap Tugas Apoteker di Berbagai Bidang Kerja Kefarmasian

Dinda Monika Nusantara Ratri*, Arina Dery Puspitasari

Departemen Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga, Surabaya

*Corresponding author: dindamonika@ff.unair.ac.id

Abstract

Background: Pharmacist is a competent health professional in managing medicines. The Indonesian Pharmacist Association put a lot of effort into acquainting the role of pharmacy in the community. High school graduate students are prospective college students. Therefore, their perception about profession of pharmacist is important to be observed in order to find out pharmacy education promotion strategies. **Objective:** The aim of this study was to identify high school graduate students' perceptions about Pharmacist roles in several pharmacy work environments. **Methods:** This was a cross sectional study, the data were collected using accidental sampling method. A total of 128 high school graduate students filled out questionnaire about pharmacist's duties. The level of perception was analyzed by scoring the result of each question in the questionnaire. **Results:** It was found that the percentage of students who had good knowledge regarding subjects studied in pharmacy education was only 37 (28.91%) respondents. The highest correct perception of work carried out by a pharmacist was the duties in drug and food administration, which was 87 (67.97%) respondents, then in community pharmacy 85 (66.41%) respondents, in hospital 77 (60.16%) respondents, and in industry 68 (53.12%) respondents. **Conclusion:** The highest knowledge score of high school graduate students was knowledge related to pharmacist's duties in drug and food administration, while the lowest knowledge score was about pharmacist duties in industry.

Keywords: perception, senior high School graduate, pharmacist, pharmacy

Abstrak

Pendahuluan: Apoteker adalah profesi kesehatan yang kompeten terkait pengelolaan obat-obatan. Banyak upaya yang dilakukan oleh organisasi profesi agar peranan Apoteker dalam melakukan pekerjaan kefarmasian lebih dirasakan kehadirannya. Siswa lulusan SMA merupakan calon mahasiswa yang akan meneruskan jenjang pendidikan ke tingkat lebih lanjut, sehingga pengetahuan calon mahasiswa terkait sebuah profesi penting diamati untuk mengetahui strategi promosi pendidikan farmasi yang dapat dilakukan. **Tujuan:** Studi ini bertujuan untuk mengamati pengetahuan siswa lulusan SMA terhadap tugas Apoteker diberbagai lingkungan kerja kefarmasian **Metode:** Studi ini merupakan studi *cross sectional* dengan metode pengambilan *accidental sampling*. Total 128 siswa lulusan SMA diberikan kuesioner yang berisi pertanyaan terkait tugas Apoteker diberbagai bidang kerja kefarmasian, selanjutnya hasil kuesioner tersebut dilakukan penilaian terkait tingkat pengetahuan. **Hasil:** Dari studi ini didapatkan persentase siswa yang memiliki pengetahuan baik terkait perihal yang dipelajari dalam pendidikan farmasi hanya 37 (28,91%) responden. Pengetahuan baik tentang pekerjaan kefarmasian yang dilakukan seorang Apoteker paling tinggi adalah di lingkungan kerja pengawasan obat dan makanan yakni sebesar 87 (67,97%) responden, selanjutnya Apotek 85 (66,41%) responden, Rumah Sakit 77 (60,16%) responden dan Industri 68 (53,12%) responden. **Kesimpulan:** Skor pengetahuan siswa lulusan SMA terkait tugas Apoteker tertinggi adalah di area pengawasan obat dan makanan, sedangkan paling rendah di area industri.

Kata kunci: pengetahuan, lulusan SMA, apoteker, farmasi

PENDAHULUAN

Apoteker adalah sarjana farmasi yang telah lulus sebagai Apoteker dan telah mengucapkan sumpah jabatan Apoteker, profesi yang bertanggung jawab

dalam pelayanan kefarmasian terkait sediaan farmasi dengan maksud agar penggunaan sediaan tersebut dapat mencapai hasil yang pasti sehingga meningkatkan mutu kualitas hidup pasien (Republik

Indonesia, 2009). Perkembangan profesi Apoteker di luar negeri berbeda dengan di Indonesia, di luar negeri Apoteker adalah profesi pertama yang didatangi oleh masyarakat untuk menceritakan semua keluhan terkait kesehatan, profesi Apoteker juga terintegrasi dengan tenaga medis lainnya sehingga memudahkan masyarakat dalam klaim asuransi (Oktavianus, 2016). Berbeda halnya di Indonesia, profesi Apoteker harus lebih dikenalkan ke masyarakat karena merupakan profesi yang paling kompeten tentang obat-obatan, namun pada kenyataannya profesi ini belum dikenal oleh masyarakat luas (Suryanto, 2013). Hal ini juga dikemukakan kembali oleh Ketua Umum Pengurus Pusat Ikatan Apoteker Indonesia bahwa Apoteker bukanlah profesi yang banyak dikenal masyarakat (Norika, 2016). Begitu banyak usaha yang dilakukan oleh profesi Apoteker untuk bisa dikenal masyarakat luas, contohnya memperkenalkan masyarakat dengan pemakaian jas praktik agar masyarakat menyadari peran professional Apoteker (DetikHealth, 2014). Organisasi profesi Apoteker sendiri juga masih berusaha mengenalkan Apoteker sebagai tenaga kesehatan yang banyak berperan dalam menjaga kesehatan masyarakat.

Menurut Peraturan Presiden yang membahas tentang tenaga kesehatan Apoteker, bidang pekerjaan kefarmasian adalah pengadaan, produksi, distribusi dan penyaluran, yang dapat bekerja di berbagai sarana fasilitas pelayanan kesehatan antara lain: Apotek, Instalasi Farmasi Rumah Sakit, Puskesmas, Klinik, Toko Obat, Dinas Kesehatan, Industri dan Balai Pengawasan Obat dan Makanan (Republik Indonesia, 2009). Namun Apoteker yang dikenal oleh masyarakat adalah profesi yang sebatas meracik obat dan menjual obat di apotek dan farmasi klinik (Warta Bahari, 2017). Siswa lulusan Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah calon mahasiswa yang akan menempuh pendidikan ke tingkat Perguruan Tinggi. Pada tahapan ini siswa tersebut harus memiliki pandangan yang jelas terkait semua jurusan yang diminati, paham ilmu apa saja yang nanti diajarkan, tempat bekerja lulusan, dan

prospek kerja lulusan untuk dapat mengetahui strategi promosi pendidikan farmasi. Oleh karena itu pada studi ini ditujukan untuk mengetahui tingkat pengetahuan siswa lulusan SMA terkait tugas Apoteker dalam berbagai bidang pekerjaan kefarmasian.

BAHAN DAN METODE

Data yang digunakan dalam studi ini adalah data primer dengan membagikan kuesioner kepada siswa lulusan SMA. Metode pemberian instrumen studi dengan pendekatan *cross sectional*. Instrumen studi adalah kuesioner dengan 5 butir pertanyaan tertutup yang menanyakan tentang pendapat. Lokasi studi ini adalah gedung Airlangga Convention Centre, Universitas Airlangga Surabaya. Studi dilakukan saat kegiatan Airlangga Education Expo yang berlangsung, pada bulan Februari 2018. Metode pengambilan sampel dilakukan secara *non-random sampling* dengan teknik *accidental sampling*. Jumlah sampel yang terkumpul untuk studi ini adalah 128 responden, dengan kriteria inklusi: siswa lulusan SMA, usia antara 17 – 20 tahun. Sedangkan kriteria eksklusi adalah kuesioner tidak terisi dengan lengkap.

Prosedur pengumpulan data yang dilakukan adalah tiap responden yang datang diberikan kuesioner untuk dapat di isi tanpa ada intervensi dari pihak peneliti. Masing-masing pertanyaan terdiri dari 3 jawaban benar dan 2 jawaban salah, responden dapat menandai jawaban (satu atau lebih) yang menurut mereka adalah jawaban yang benar. Semua hasil kuesioner direkap dan dilakukan penilaian. Setiap pertanyaan yang dijawab oleh responden akan mendapatkan nilai 1/2/3/4, nilai tertinggi 4 dan nilai terendah adalah 1. Penilaian 1 diberikan jika tidak ada jawaban benar, satu pertanyaan benar diberikan skor 2, dua pilihan benar diberikan skor 3 dan tiga jawaban benar diberikan skor 4. Apabila ditemukan 2 jawaban salah, maka skor akan berkurang 1 nilai dibawah nilai awal yaitu menjadi 4/3/2/1 dan tidak berlaku nilai negatif sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. Matriks penelitian instrumen kuesioner

Elemen Penelitian	Deskriptor	Nilai			
		Kriteria Pengetahuan Baik		Kriteria Pengetahuan Kurang	
		4	3	2	1
Pengetahuan siswa lulusan SMA mengenai pendidikan farmasi	1. Pelajaran yang didapatkan saat menempuh pendidikan farmasi	Memilih 3 (tiga) jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah	Memilih 2 (dua) jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah atau memilih 3 (tiga) jawaban benar dan 2 (dua) jawaban salah	Memilih 1 (satu) jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah atau memilih 2 (dua) jawaban benar dan 2 (dua) jawaban salah	Tidak memilih jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah atau memilih 1 (satu) jawaban benar dan 2 (dua) jawaban salah
Pengetahuan siswa lulusan SMA mengenai tugas Apoteker di berbagai bidang kerja kefarmasian	1. Pekerjaan kefarmasian di Apotek	Memilih 3 (tiga) jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah	Memilih 2 (dua) jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah	Memilih 1 (satu) jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah atau memilih 2 (dua) jawaban benar dan 2 (dua) jawaban salah	Tidak memilih jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah atau memilih 1 (satu) jawaban benar dan 2 (dua) jawaban salah
	2. Pekerjaan kefarmasian di Puskesmas dan Rumah Sakit	Memilih 3 (tiga) jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah	Memilih 2 (dua) jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah	Memilih 1 (satu) jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah atau memilih 2 (dua) jawaban benar dan 2 (dua) jawaban salah	Tidak memilih jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah atau memilih 1 (satu) jawaban benar dan 2 (dua) jawaban salah
	3. Tanggung jawab Apoteker di Industri	Memilih 3 (tiga) jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah	Memilih 2 (dua) jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah	Memilih 1 (satu) jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah atau memilih 2 (dua) jawaban benar dan 2 (dua) jawaban salah	Tidak memilih jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah atau memilih 1 (satu) jawaban benar dan 2 (dua) jawaban salah
	4. Tanggung jawab Apoteker di pengawasan obat dan makanan	Memilih 3 (tiga) jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah	Memilih 2 (dua) jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah	Memilih 1 (satu) jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah atau memilih 2 (dua) jawaban benar dan 2 (dua) jawaban salah	Tidak memilih jawaban benar dan < 2 (kurang dari dua) jawaban salah atau memilih 1 (satu) jawaban benar dan 2 (dua) jawaban salah

Selanjutnya pengetahuan tentang tugas Apoteker di berbagai lingkungan kerja dikatakan “pengetahuan baik” apabila mendapatkan skor 3 atau 4. Pengetahuan tentang tugas Apoteker “pengetahuan kurang” jika mendapatkan skor 1 atau 2. Sebelum lembar kuesioner dibagikan kepada responden terlebih dahulu dilakukan uji reliabilitas dan validitas untuk menjamin pertanyaan yang diberikan ke siswa dapat dipergunakan, dipercaya, dan konsisten, yang selanjutnya akan dilakukan analisis uji beda *Kruskal-Wallis* dan uji *post hoc* menggunakan *Mann-Whitney U Test* terkait pengetahuan siswa lulusan SMA akan tugas Apoteker diberbagai bidang kerja kefarmasian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum responden mengisi lembar kuesioner, dilakukan uji validitas dan reliabilitas kepada 30 orang yang memiliki karakteristik yang sama diluar

responden penelitian. Untuk mengukur tingkat validitas instrument digunakan tingkat korelasi *product moment* dari *Pearson* menggunakan program IBM SPSS Statistic versi 22. Didapatkan nilai validitas masing-masing pertanyaan $r_{xy} > r_{tabel}$; $r_{tabel} = 0,3610$. Nilai r untuk pertanyaan ke-1 hingga ke-5 berturut-turut, sebagai berikut: 0,670; 0,625; 0,787; 0,821; 0,751. Hal ini menunjukkan seluruh pertanyaan yang ditanyakan pada responden adalah *valid*. Uji reliabilitas menggunakan koefisien *alpha cronbach*. Instrumen didapatkan hasil yang reliabel dengan *alpha cronbach* $> 0,7$ ($\alpha = 0,781$). Setelah dipastikan semua pertanyaan valid dan reliabel, responden diminta menjawab pertanyaan terkait tugas Apoteker di berbagai lingkungan kerja dimana Apoteker dimungkinkan untuk melakukan pekerjaannya, yakni dilingkungan: Apotek, Rumah Sakit, Industri dan pengawasan obat dan makanan.

Tabel 2. Kriteria responden

Kategori	Kriteria	Jumlah (n = 128)	Persentase
Jenis Kelamin	Laki-laki	18	14,06
	Perempuan	110	85,94
Asal Sekolah	Surabaya	31	24,22
	Jombang	21	16,41
	Sidoarjo	18	14,06
	Lamongan	17	13,28
	Kediri	14	10,94
	Pasuruan	8	6,25
	Gresik	7	5,47
	Daerah Lainnya (Madiun, Malang, Mojokerto, Nganjuk, Ponorogo)	12	9,37
	Sumber Informasi Terkait Pendidikan Farmasi	Orang Tua	15
Teman		31	24,22
Bimbingan Belajar		5	3,90
Internet		24	18,75
Keluarga		24	18,75
Guru		15	11,72
Banyak Sumber		14	10,94

Pada studi ini didapatkan total 128 responden (Tabel 2). Mayoritas responden adalah perempuan dengan persentase sebesar 85,94%, sedangkan 14,06% lainnya laki-laki. Asal sekolah siswa yang mengisi kuesioner terdiri dari beberapa daerah yakni Gresik, Pasuruan, Jombang, Kediri, Lamongan, Madiun, Malang, Mojokerto, Nganjuk, Ponorogo, Surabaya, Sidoarjo, dan Tulungagung. Sumber informasi terkait tugas Apoteker dibedakan dari beberapa sumber yakni: orang tua, teman, bimbingan belajar, internet, keluarga, guru dan banyak sumber. Dari data awal tersebut diketahui siswa mengenal terkait pendidikan farmasi paling banyak berasal dari teman sebesar 24,22%, internet dan keluarga sebesar 18,75%. Komunikasi remaja dengan teman sebaya dibandingkan komunikasi remaja dengan keluarga maupun sekolah memiliki pengaruh yang lebih besar dalam membentuk kecerdasan emosional selain itu juga memakan durasi komunikasi yang lebih lama, ini memungkinkan

sumber informasi datang dari teman lebih banyak dibandingkan dengan orang tua (Firdanianty dkk., 2016). Menurut penelitian yang dilakukan Kominfo 80% anak dan remaja di Indonesia memanfaatkan sumber informasi dari internet, mereka dapat menggunakan media internet berasal dari teman. Konten yang sering di akses adalah sosial media, informasi terkait pendidikan, *game online* maupun *youtube* (Gayatri dkk., 2015). Keluarga merupakan sumber informasi terbanyak lainnya, yang dimaksud adalah keluarga selain orang tua merupakan sumber penentu pengetahuan siswa terkait sebuah profesi, keluarga memberikan asupan terkait gambaran sebuah profesi atau pekerjaan (Fouad dkk., 2016). Oleh karena itu upaya yang perlu dilakukan untuk meningkatkan frekuensi pemaparan pendidikan farmasi kepada siswa SMA, misalnya dengan: promosi kunjungan promosi ke sekolah-sekolah, memasang promosi kesehatan oleh Apoteker di media sosial, dll.

Tabel 3. Pengetahuan responden terkait pendidikan farmasi (n = 128)

No.	Pertanyaan	Responden dengan Pengetahuan Baik a (%)	Responden dengan Pengetahuan Kurang b (%)
1.	Pengetahuan apa saja yang dapat dipelajari di pendidikan farmasi?	37 (28,91)	91 (71,09)

a = jumlah responden dengan nilai 3 - 4
b = jumlah responden dengan nilai 1 - 2

Tabel 4. Pengetahuan responden terkait tugas apoteker di apotek, puskesmas dan rumah sakit, industri serta pengawasan farmasi dan makanan (n = 128)

No.	Pertanyaan	Responden dengan Pengetahuan Baik a (%)	Responden dengan Pengetahuan Kurang b (%)
1.	Apa sajakah pekerjaan kefarmasian di Apotek?	85 (66,41)	43 (33,59)
2.	Apa sajakah pekerjaan kefarmasian di Puskesmas dan Rumah Sakit?	77 (60,16)	51 (39,84)
3.	Apa sajakah tanggung jawab apoteker di Industri?	68 (53,12)	60 (46,88)
4.	Apa sajakah tanggung jawab apoteker di pengawasan obat dan makanan?	87 (67,97)	41 (32,02)

a = jumlah responden dengan nilai 3 - 4
b = jumlah responden dengan nilai 1 - 2

Dari Tabel 3 dan 4 diatas menunjukkan responden belum terlalu mengenal terkait apa saja yang dipelajari pada pendidikan farmasi, hanya 37 (28,91%) responden yang memiliki pengetahuan yang baik. Beberapa mata kuliah di jurusan farmasi diajarkan juga di kedokteran dan perawat, begitu juga sebaliknya. Ilmu farmasi yang bersinggungan dengan profesi yang lain seperti: dokter maupun perawat membuat responden susah memilah pekerjaan yang benar-benar pekerjaan kefarmasian. Namun setelah dilanjutkan pada pertanyaan berikutnya yaitu tugas Apoteker di masing-masing lingkungan kerja kefarmasian didapatkan hasil yang paling banyak diketahui oleh para responden adalah tugas Apoteker di area kerja pengawasan obat dan makanan. Jika dilakukan pencarian berita tentang peredaran obat dan balai besar pengawasan obat melalui mesin pencari Google bulan Januari - Agustus 2018 sedikitnya terdapat 66 berita terkait perihal tersebut. Media massa merupakan fasilitas untuk melakukan pemberitaan dan pemberian informasi, dari media membawa pesan dengan pengulangan dan penguatan sehingga dapat membentuk sikap seseorang yang berdampak mengubah pandangan sosial, mempengaruhi kepercayaan dan kredibilitas (Happer & Philo, 2013). Banyaknya pemberitaan di media terkait pemberian obat di apotek maupun anjuran-anjuran BPOM dalam bidang obat dan makanan, memungkinkan faktor penyebab tugas Apoteker lebih diketahui di lingkungan pengawasan obat dan makanan sebesar 87 (67,97%) responden. Dari data pemetaan Departemen Kesehatan P-ISSN: 2406-9388 E-ISSN: 2580-8303

terdapat 26.658 Apotek di Indonesia yang diketahui sebanyak 3.674 Apotek tersebut tersebar di Jawa Timur, yang menempati nomor dua terbanyak diantara 34 propinsi di Indonesia (Direktorat Jenderal Kefarmasian & Alat Kesehatan, 2016). Apotek yang letak pelayanan kefarmasian berada didekat masyarakat sekitar membuat responden memiliki gambaran lebih tentang pekerjaan kefarmasian oleh seorang Apoteker di Apotek, terlihat dari pengetahuan yang baik dari 85 (66,41%) responden.

Tabel 5 menjelaskan terdapat perbedaan pengetahuan responden terkait tugas Apoteker antara empat bidang kerja yang ditanyakan dalam kuesioner ($p = 0,0096$; $p < \alpha$). Cakupan pekerjaan kefarmasian di Rumah Sakit dan Puskesmas hanya diketahui oleh 77 (60,16%) responden memiliki pengetahuan yang baik. Dari uji *post hoc* yang telah dilakukan pada gambar 1 pengetahuan responden terhadap tugas Apoteker di BPOM berbeda secara signifikan dibandingkan dengan Rumah Sakit ($p = 0,0351$; $p < \alpha$). Persentase pengetahuan baik tidak sebesar di dua lingkungan kerja sebelumnya, yaitu: BPOM dan Apotek. Responden yang termasuk dalam usia muda membuat paparan responden kurang dengan fasilitas kesehatan ini. Dari total 9000 puskesmas yang tersebar di Indonesia, hanya 10% diantara memiliki minimal 1 tenaga Apoteker, selain itu dari laporan monitoring dan evaluasi tahun 2013 Kementerian Kesehatan Subdit Farmasi Klinik hanya 44% Rumah Sakit yang memiliki rasio jumlah Apoteker yang sesuai dengan standar jumlah Apoteker di Rumah Sakit (DetikHealth, 2011; Kemenkes RI,

2014). Keterbatasan jumlah Apoteker di Rumah Sakit yang dapat berhadapan langsung dengan pasien

membuat responden kesulitan membayangkan kegiatan Apoteker yang dilakukan di Rumah Sakit.

Tabel 5. Nilai rata-rata pengetahuan responden

No.	Pertanyaan	Nilai Rata-rata	P
1.	Pengetahuan tentang pekerjaan kefarmasian di Apotek	2,773	0,0096; p < α
2.	Pengetahuan tentang pekerjaan kefarmasian di Puskesmas dan Rumah Sakit	2,688	
3.	Pengetahuan tentang tanggung jawab apoteker di Industri	2,563	
4.	Pengetahuan tentang tanggung jawab apoteker di Pengawasan Obat dan Makanan	2,883	

Pengetahuan baik tentang tugas Apoteker di area Industri diketahui oleh 68 orang atau 53,12% total jumlah responden. Pelayanan kefarmasian di Industri kurang diketahui dibandingkan dengan di Apotek maupun BPOM. Hal ini ditunjukkan dari gambar 1 dimana terdapat perbedaan nilai rata-rata pengetahuan responden antara tugas Apoteker di Apotek dan industri (p = 0,0283; p < α) dan tugas Apoteker di BPOM dan industri (p = 0,0020; p < α). Hal ini dikarenakan perubahan pola ilmu farmasi *patient oriented* dari *product oriented* juga banyak menggeser pola pemikiran masyarakat bahwa Apoteker selalu bekerja di Pengawasan Obat dan Makanan serta Apotek. Beralihnya paradigma ini membentuk seorang Apoteker lebih menunjukkan peranan penting dalam sektor kesehatan langsung kepada individu masyarakat dengan cara memastikan terapi obat yang diberikan menjadi lebih sederhana, efektif, aman dan terjangkau (Andayani & Satibi, 2016). Industri farmasi yang letaknya di hulu yakni proses produksi perbekalan kefarmasian bukanlah pelayanan kefarmasian yang berada dekat di lingkungan masyarakat.

KESIMPULAN

Dari studi yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengetahuan tentang tugas Apoteker di bidang kerja area pengawasan obat dan makanan paling diketahui oleh siswa lulusan SMA, sedangkan persentase responden yang memiliki pengetahuan paling sedikit diketahui adalah bidang kerja Industri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ibu Dewi Melani Hariyadi atas kesempatan yang telah diberikan kepada peneliti untuk dapat memiliki kesempatan melakukan acara promosi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga kepada anak lulusan SMA, dan terima kasih kepada seluruh panitia acara promosi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga tahun 2018 atas kerjasama sehingga didapatkan data ini.

DAFTAR PUSTAKA

Andayani, T. M. & Satibi, S. (2016). Pharmacy Practice in Indonesia (In A. I. Fathelrahman, Ahmed Ibrahim; Ibrahim, Mohamed Izham Mohamed; Wertheimer. 1st Edition). London: Elsevier Inc.

DetikHealth. (2011). Apoteker Berlimpah Tapi yang Kerja di Puskesmas Sangat Sedikit. <https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-1708053/apoteker-berlimpah-tapi-yang-kerja-di-puskesmas-sangat-sedikit>. Accessed: 3 Januari 2018.

DetikHealth. (2014). Samai Dokter, Apoteker Kini Praktik Pakai Jas dan Papan Nama. <https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-2608376/samai-dokter-apoteker-kini-praktik-pakai-jas-dan-papan-nama>. Accessed: 3 Januari 2018.

Direktorat Jenderal Kefarmasian & Alat Kesehatan. (2016). Data Pemetaan Apotek. http://apif.binfar.depkes.go.id/index.php?req=view_services&p=pemetaanApotek. Accessed: 7 Januari 2018.

Firdanianty, N., Lubis, D. P., Puspitawati, H. & Susanto, D. (2016). Pola Komunikasi Remaja dan Pengaruhnya terhadap Kecerdasan Emosional Siswa SMA Di Kota Bogor. *Jurnal Komunikasi Ikatan Sarjana Komunikasi Indonesia*; 1; 37.

Fouad, N. A., Kim, S., Ghosh, A., Chang, W. & Figueiredo, C. (2016). Family Influence on Career Decision Making. *Journal of Career Assessment*; 24; 197–212.

Gayatri, G., Rusadi, U., Meiningsih, S., Mahmudah, D., Sari, D., Kautsarina, Karman & Nugroho, A. C. (2015). Digital Citizenship Safety Among Children and Adolescents in Indonesia. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Komunikasi dan Informatika*; 6; 1–18.

Happer, C. & Philo, G. (2013). The Role of the Media

in the Construction of Public Belief and Social Change. *Journal of Social and Political Psychology*; 1; 321–336.

- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). (2014). Paparan Subdit Farklin 2014. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi56_i_sd_cAhVbXCsKHAKsALEQFjAAegQICBAC&url=http%3A%2F%2Fbinfar.depkes.go.id%2Fv2%2Fwp-content%2Fuploads%2F2014%2F06%2FPaparan-Subdit-Farklin-2014-edt-020614.pptx&usg=AOvVaw3jbpmD-1jBSzETFREXU-9M. Accessed: 17 Januari 2018.
- Norika, M. (2016). Ketua PP IAI Apoteker Masa Kini Cerdas Berpraktek, Berprofesi dan Berorganisasi. <http://farmasetika.com/2016/06/24/ketua-pp-iai-apoteker-masa-kini-cerdas-berpraktek-berprofesi-dan-berorganisasi/>. Accessed: 29 Desember 2018.

- Oktavianus, R. (2016). Apa Kabar Apoteker di Luar Negeri. <http://corporate.kimiafarmaapotek.co.id/entry/ap-a-kabar-apoteker-di-luar-negeri>. Accessed: 8 Desember 2018.
- Republik Indonesia. (2009). P. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 51 Tahun 2009 tentang Pekerjaan Kefarmasian Indonesia. Kementrian Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia: Jakarta.
- Suryanto. (2013). Profesi Kefarmasian Belum Dikenal Luas by Antara News. <https://www.antarane.ws.com/berita/358780/profesi-kefarmasian-belum-dikenal-luas>. Accessed: 2 November 2017.
- Warta Bahari. (2017). RAKERDA Ikatan Apoteker Indonesia Jateng 2017. <http://wartabahari.com/2552/rakerda-ikatan-apoteker-indonesia-jateng-2017/>. Accessed: 9 November 2018.

JURNAL FARMASI DAN ILMU KEFARMASIAN INDONESIA

(P-ISSN: 2406-9388; E-ISSN: 2580-8303)

SEKRETARIAT: d/a Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Jl. Dharmawangsa Dalam, Telp. (031)5033710 Fax. (031)5020514, Surabaya-60286 Email: jfiki@ff.unair.ac.id

Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia (JFIKI) menerima naskah tulisan hasil penelitian, survei, telaah pustaka yang erat kaitannya dengan bidang kesehatan, khususnya bidang kefarmasian. JFIKI terbit tiap enam bulan. Naskah yang dimuat adalah naskah hasil seleksi yang telah disetujui Dewan Redaksi dan belum pernah dipublikasikan di penerbitan lain.

Naskah dikirimkan via email kepada Redaksi Pelaksana d.a. jfiki@ff.unair.ac.id

PETUNJUK BAGI PENULIS

1. Naskah ditulis dengan program Microsoft Word Jenis huruf: Times New Romans, 10 point regular, justify, line spacing menggunakan multiple 1,2. Struktur kimia dapat dibuat dengan Chemdraw. Foto dan gambar dalam format jpg/jpeg dan untuk grafik dapat digunakan excel.
2. File gambar dan tabel ditempatkan terpisah dari file naskah.
3. Gambar termasuk grafik dibuat terpisah dari naskah, maksimum 1 halaman dan minimum ¼ halaman. Judul gambar ditulis di bagian bawah gambar dengan nomor urut angka arab.
4. Tabel dan keterangan: tabel harus utuh dalam satu halaman. Judul tabel ditulis di bagian atas tabel dengan nomor urut angka arab.
5. Naskah ditulis dalam Bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, disusun dengan urutan sebagai berikut:
 - a. **Judul** ditulis dengan 'Title Case' (huruf kapital pada huruf pertama setiap kata kecuali kata hubung), bold, maksimum 15 kata.
 - b. **Nama penulis/para penulis** (tanpa gelar; nama depan ditulis dengan huruf kecil kecuali huruf pertama, sedangkan nama akhir ditulis dengan huruf kapital semua) beserta nama lengkap instansi penulis. Jika para penulis berasal dari instansi yang berbeda maka gunakan tanda ¹, ², ³ dan seterusnya di belakang nama masing – masing penulis. Penulis yang menjadi * alamat korespondensi diberi tanda * dan harus disertai alamat institusi lengkap beserta *e-mail*.
 - c. **Abstrak:** ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, maksimum 250 kata. **Abstract** dalam bahasa Inggris disusun sebagai berikut: *Background, objective, Method, Result and Conclusion*. **Abstrak** dalam bahasa Indonesia disusun sebagai berikut: Pendahuluan, Tujuan, Metode, Hasil dan Kesimpulan.

- d. **Kata kunci/Keywords:** 1 – 5 kata.
- e. **PENDAHULUAN**
Berisi latar belakang dan tujuan penelitian.
- f. **BAHAN DAN METODE**
Berisi penjelasan tentang: **Bahan** (sebutkan asal dan kualifikasinya); **Alat** (hanya yang sangat menentukan hasil penelitian; sebutkan nama, merk dan kualifikasinya); **Metode** (prosedur dilakukannya penelitian).
- g. **HASIL DAN PEMBAHASAN**
Berisi penjelasan tentang hasil dari semua tahapan yang telah dijelaskan dibagian metode.
- h. **KESIMPULAN**
Berisi tentang ringkasan dari apa yang didapatkan dari hasil penelitian serta apa yang perlu dipelajari lebih lanjut.
- i. **UCAPAN TERIMA KASIH**
Berisi ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang membantu dalam penelitian.
- j. **DAFTAR PUSTAKA** (lihat petunjuk)
Disarankan untuk menggunakan fitur citation dan bibliography yang ada pada Microsoft Word dengan menggunakan APA style.
6. **Pustaka dalam naskah** ditunjukkan dengan nama akhir penulis diikuti tahun. Bila pustaka mempunyai lebih dari dua penulis, ditulis nama akhir penulis utama diikuti dengan *et al.* (bila bahasa

Inggris) dan dkk. (bila bahasa Indonesia). Lalu tahun. Contoh:

Kultur suspensi sel *Solanum mammosum* mempunyai kemampuan melakukan biotransformasi salisilamida menjadi glikosidanya (Syahrani dkk., 1997)

7. **Daftar Pustaka** disusun berdasarkan abjad nama akhir penulis utama.

- a. **Majalah/jurnal** (*standard journal article*): nama akhir ditulis lengkap, diikuti singkatan nama lainnya yang diambil dari huruf depan nama tersebut, setelah itu ditulis tahun terbit, judul artikel, nama majalah/jurnal (ditulis lengkap tidak disingkat) dan volume (ditulis miring / *italic*) terakhir nomor halaman. Contoh:

Bosworth, H. B., Olsen, M. K., McCant, F., Harrelson, M., Gentry, P. & Rose, C. (2007). Hypertension Intervention Nurse Telemedicine Study (HINTS): testing a multifactorial tailored behavioral/educational and a medication management intervention for blood pressure control. *American Heart Journal*; 153; 918-24.

- b. **Buku:** semua nama penulis disebutkan (nama akhir ditulis lengkap, diikuti singkatan nama depan), tahun terbit, judul artikel, nama editor, judul buku dan volume (ditulis miring/*italic*), edisi, penerbit, kota dan nomor halaman. Contoh:

Cade, J. F. & Pain, M. C. F. (1988). Essentials of Respiratory Medicine. *Blackwell Science*; 220-230. Oxford: ABC Publishing.

Colby, V. T., Carrington, C. B. & Pain, M. C. F. (1999) Infiltrative lung disease In: Thurlbeck WM (ed.) *Pathology of the Lung*; 198-213. New York: Thieme Medical Publishers.

c. **Materi elektronik** (*electronic material*). Contoh:

World Health Organisation. (2003). Update 94: Preparing for the Next Influenza Season in a World Altered by SARS. <http://www.who.international/csr/disease/influenza/sars>. Accessed: 15 September 2003.

d. **Skripsi, tesis, disertasi atau poster** serta lainnya. Contoh:

Dina, S. (2004). Uji Antimalaria In Vivo Isolat *Andrographolida* dari *Andrographis paniculata* Nees Terhadap *Plasmodium berghei* pada Mencit. *Skripsi*; Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, Surabaya.

8. **Singkatan (Abbreviations):**

Penggunaan singkatan tidak disarankan kecuali untuk standar satuan ukuran (misal g, mg, mL, Kg atau cm). Singkatan yang digunakan harus didefinisikan dalam kurung pada saat disebutkan pertama kali di dalam *abstract* dan lagi di dalam naskah. Singkatan harus ditulis kembali pada keterangan gambar atau tabel, jika ada. Daftar singkatan yang digunakan dan definisi harus disertakan sebagai bagian dari naskah.

9. **Naskah yang diterima akan dikoreksi**, diberi catatan dan dikirimkan kembali kepada penulis untuk diperbaiki. Penulis mengirimkan kembali naskah yang telah diperbaiki dalam bentuk cetakan dan bentuk file.

10. Penulis akan menerima satu eksemplar naskah terbitan.