



VOLUME 1 NOMOR 1
JUNI TAHUN 2018

Jurnal Farmasi Medica

Pharmacy Medical Journal



PMJ	Vol. 1	No. 1	Hal 1- 41	2018
-----	--------	-------	-----------	------

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

ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF ETHANOL EXTRACTION FROM JAMAICAN CHERRY LEAVES (*Muntingia Calabura L.*) ON *Staphylococcus aureus* AND *Pseudomonas aeruginosa* BACTERIA USING WELL DIFFUSION METHOD.

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN KERSEN (*Muntingia calabura L.*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Pseudomonas aeruginosa* DENGAN METODE DIFUSI SUMURAN

Gabriella E.C. Alouw^{1)*}, Fatimawali²⁾, Julianri S. Lebang³⁾

¹⁾ Program studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado, 95115

*christi.alouw@gmail.com

ABSTRACT

Jamaican Cherry (*Muntingia calabura L.*) is one of the plants with antibacterial activity which has the potential to be developed as traditional medicine. This study was intended to find out the antibacterial activity of Ethanol Extraction from Jamaican Cherry Leaves on *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* bacteria, and to analyze the most effective concentration in blocking the bacterial growth. The extraction was carried out by maceration using 96% ethanol solvent. The antibacterial activity test applied Well Diffusion Method and the result was analyzed using One-way Anova method, which then continued with the Duncan test. The best antibacterial effect was revealed at extract concentration of 80%, and the smallest concentration that was still able to block the growth of both bacteria was at extract concentration of 5% as seen from the clear zone formed. The statistical data showed that the exact concentration of 40% and 80% was the most effective concentration presenting the real difference in blocking *S. aureus* and *P. aeruginosa* bacterium. This study demonstrated that the higher the extract concentration, the greater inhibition zone diameter of the bacterial growth.

Keywords: Antibacterial, *Muntingia calabura L.*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, Well Diffusion

ABSTRAK

Tanaman kersen (*Muntingia calabura L.*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki aktivitas antibakteri dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat tradisional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kersen terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dan menganalisis konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumuran. Hasil uji aktivitas antibakteri dianalisa dengan metode *One way anova*, dilanjutkan dengan uji Duncan. Efek antibakteri yang paling baik terlihat pada konsentrasi ekstrak 80% dan konsentrasi terkecil yang masih dapat menghambat pertumbuhan kedua bakteri terdapat pada konsentrasi ekstrak 5% dilihat dari terbentuknya zona bening. Data statistik menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak 40% dan 80% merupakan konsentrasi paling efektif dan menunjukkan perbedaan yang nyata dalam menghambat bakteri *S.aureus* dan bakteri *P.aeruginosa*. Pada penelitian ini, peningkatan konsentrasi ekstrak menunjukkan semakin besar diameter zona hambat pertumbuhan bakteri.

Kata kunci: Antibakteri, *Muntingia calabura L.*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, Difusi Sumuran

Pendahuluan

Penggunaan bahan alam sebagai obat tradisional di Indonesia semakin meningkat. Penggunaan obat-obatan dari bahan alam dianggap memiliki efek samping lebih sedikit dan harga lebih terjangkau jika dibandingkan dengan obat yang berasal dari bahan kimia. Tanaman obat merupakan jenis tanaman yang sebagian, seluruh dan atau eksudat (isi sel) tanaman tersebut digunakan sebagai obat, bahan atau ramuan obat-obatan (Salim dan Munadi, 2017).

Infeksi adalah penyakit yang dapat ditularkan dari satu orang ke orang lain atau dari hewan ke manusia. Infeksi dapat disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti virus, jamur, bakteri, dan protozoa. Infeksi bakteri pada kulit dan jaringan lunak terjadi akibat adanya ketidakseimbangan antara kemampuan mikroorganisme patogen dan mekanisme pertahanan tubuh manusia. *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* adalah jenis bakteri patogen yang dapat menimbulkan infeksi dan kelainan pada kulit (Radji, 2011).

Tanaman kersen (*Muntingia calabura* L.) merupakan salah satu tanaman yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat tradisional. Daun kersen mengandung senyawa flavonoid, tanin, terpenoid, saponin, dan polifenol. Senyawa flavonoid dapat berfungsi sebagai antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, antidiabetes, dan antikanker (Putri dan Fatmawati, 2019).

Berdasarkan penelitian oleh Sulaiman (2017), ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) memiliki daya antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus viridans*. Penelitian oleh Muflikhah (2017), membuktikan bahwa ekstrak daun kersen memiliki daya antibakteri yaitu dapat menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* yang dilakukan dengan metode difusi sumuran. Menurut Retnaningsih *et al.* (2019), kelebihan metode difusi sumuran yaitu lebih mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena isolat

beraktivitas tidak hanya di permukaan atas nutrisi agar tetapi juga sampai ke bawah. Prinsip metode ini adalah membuat lubang pada agar yang telah diinokulasi dengan bakteri, kemudian larutan diteteskan pada lubang sumuran yang telah dibuat.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: timbangan analitik, oven, pipet tetes, mikropipet, *blender*, erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, tabung reaksi, rak tabung reaksi, lumpang dan alu, pot salep, spatula, ayakan mesh 65, cawan porselen, corong buchner, batang pengaduk, jarum ose, pinset, cawan petri, pencadang, inkubator, *laminair air flow*, autoklaf, *drying oven*, mistar berskala, *Mc. Farland* 0,5.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: daun kersen (*Muntingia calabura* L.), bakteri uji (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*), tablet Ciprofloxacin 500 mg, *Carboxyl Methyl Cellulose* (CMC), etanol 96%, aquades, *Nutrient Agar* (NA), *aluminium foil*, kertas saring, kertas label.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan dan setiap perlakuan terdiri atas 3 ulangan.

Populasi dan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kersen (*Muntingia calabura* L.) yang diambil dari Desa Liwutung, Kecamatan Pasan, Kabupaten Minahasa Tenggara, Sulawesi Utara. Populasi dari penelitian ini adalah tanaman kersen (*Muntingia calabura* L.).

Prosedur Penelitian

Identifikasi Tanaman

Identifikasi tanaman dilakukan di Laboratorium Penelitian Program Studi Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi Manado.

Persiapan Sampel

Daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dipisahkan dari bagian-bagian yang tidak diperlukan seperti batang dan tangkai daun dan dilakukan penyortiran. Kemudian dicuci bersih dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Sampel yang sudah kering kemudian diblender lalu diayak dengan ayakan mesh 65 hingga diperoleh serbuk yang halus dan homogen, kemudian ditimbang beratnya.

Pembuatan ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.)

Sebanyak 200 gram serbuk simplisia dimaserasi dengan perbandingan bobot sampel dibanding pelarut adalah 1:5. Pelarut yang digunakan adalah etanol 96% sebanyak 1000 ml dan diaduk dengan menggunakan pengaduk selama 10 menit sampai larutan homogen. Larutan yang telah diaduk diendapkan selama 5x24 jam sambil sesekali diaduk. Setelah dimaserasi selama 5x24 jam kemudian disaring menggunakan kertas saring, sehingga akan diperoleh hasil saringan berupa filtrat dan residu. Selanjutnya, residu dimaserasi kembali dengan ekstrak etanol 96% sebanyak 600 ml selama 2 hari. Filtrat hasil dari maserasi dan remaserasi digabungkan dan diuapkan dengan tujuan membebaskan dari pelarut etanol dan menghilangkan kadar air dengan menggunakan oven pada suhu 40°C selama 24 jam.

Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian disterilkan terlebih dahulu. Alat-alat gelas dan media disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi atau sekitar 1 atm selama 15 menit.

Pembuatan Larutan Kontrol

Kontrol negatif dibuat dari CMC 1% dengan cara 1 gram serbuk CMC dilarutkan dalam 100 ml aquades steril. Dikocok sampai larutan homogen.

Kontrol positif dibuat dengan Ciprofloxacin 500 mg. Satu tablet Ciprofloxacin digerus, lalu ditimbang dan

disetarakan dengan 500 mg. Kemudian serbuk Ciprofloxacin dilarutkan dalam larutan 100 ml CMC untuk memperoleh larutan Ciprofloxacin 50 µg/50 µl.

Pembuatan Larutan Uji

- 1) Larutan uji 80% dibuat dengan cara ditimbang 16 g ekstrak etanol daun kersen kemudian dilarutkan dalam larutan CMC 1% hingga volume 20 ml, selanjutnya digunakan sebagai larutan stok.
- 2) Larutan uji 40% dibuat dengan cara dipipet 5 ml larutan stok kemudian ditambahkan larutan CMC hingga 10 ml.
- 3) Larutan uji 20% dibuat dengan cara dipipet 2,5 ml larutan stok kemudian ditambahkan larutan CMC hingga 10 ml.
- 4) Larutan uji 10% dibuat dengan cara dipipet 1,25 ml larutan stok kemudian ditambahkan larutan CMC hingga 10 ml.
- 5) Larutan uji 5% dibuat dengan cara dipipet 0,625 ml larutan stok kemudian ditambahkan larutan CMC hingga 10 ml.

Pembuatan Media

a. Media Agar Miring

Nutrient Agar ditimbang sebanyak 0,46 g dan dilarutkan ke dalam 20 ml aquades (23 g/1000 ml) menggunakan erlenmeyer. Selanjutnya dihomogenkan dengan *hot plate* hingga mendidih. Sebanyak 5 ml dituangkan pada 2 tabung reaksi steril dan ditutup dengan *aluminium foil*. Media tersebut disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian dibiarkan pada suhu ruangan selama ± 30 menit sampai media memadat pada kemiringan 30°. Media Agar miring digunakan untuk inokulasi bakteri.

b. Media Dasar dan Media Pembenuhan

Media dasar dibuat dengan cara ditimbang *Nutrient Agar* (NA) sebanyak 2,76 gram, lalu dilarutkan dalam 120 ml aquades (23 g/1000 ml) menggunakan erlenmeyer. Media pembenuhan dibuat dengan cara ditimbang *Nutrient Agar* (NA) sebanyak 4,14 gram lalu dilarutkan dalam 180 ml aquades (23 g/1000 ml) menggunakan erlenmeyer. Selanjutnya, media dihomogenkan dengan *hot plate* hingga

mendidih. Media yang sudah homogen ini disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian didinginkan sampai suhu \pm 45-50°C. Media dasar dan media pembedihan digunakan dalam pembuatan media pengujian sebagai lapisan dasar dan lapisan kedua.

Inokulasi Bakteri pada Media Agar Miring

Bakteri uji diambil dengan jarum ose steril, lalu ditanamkan pada media agar miring dengan cara menggores. Selanjutnya diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Perlakuan yang sama dilakukan pada setiap jenis bakteri uji.

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri uji yang telah diinokulasi dengan kawat steril diambil kemudian disuspensikan ke dalam tabung yang berisi 2 ml larutan NaCl 0,9% hingga di peroleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan *Mc. Farland* 0,5.

Pembuatan Media Pengujian

Lapisan dasar dibuat dengan menuangkan masing-masing 20 ml NA dari media dasar ke dalam 6 cawan petri, lalu dibiarkan sampai memadat. Setelah memadat, pada permukaan lapisan dasar diletakkan 7 pencadangan baja. Kemudian, suspensi bakteri dicampurkan ke dalam media pembedihan NA. Setelah itu, dituangkan 30 ml campuran suspensi dan media pembedihan tersebut ke dalam tiap cawan petri yang diletakkan pencadangan sebagai lapisan kedua. Selanjutnya, pencadangan diangkat secara aseptik dari cawan petri, sehingga akhirnya terbentuklah sumur-sumur yang akan digunakan dalam uji antibakteri.

Uji Aktivitas Antibakteri

Pada lubang sumuran ditetesi kontrol positif Ciprofloxacin, kontrol negatif CMC 1% dan kelompok perlakuan ekstrak etanol daun kersen dengan beberapa konsentrasi (5%, 10%, 20%, 40%, 80%) masing-masing sebanyak 50 μ l. Cawan petri diinkubasi ke dalam inkubator selama 24 jam. Setelah 1x24 jam dilakukan pengamatan dan pengukuran diameter zona hambat dengan menggunakan mistar berskala.

Diameter zona hambat dihitung dari tepi (*breakpoint*) ke tepi yang bersebrangan melewati pusat lubang sumuran. Apabila tidak terdapat zona hambat disekitar lubang sumuran, maka dinyatakan diameter zona hambatnya adalah 0 mm. Kemudian diameter zona hambat tersebut dikategorikan kekuatan daya antibakterinya berdasarkan penggolongan Davis and Stout (1971).

Analisis Data

Data hasil pengujian aktivitas ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dianalisa secara statistik dengan menggunakan metode *One way anova* (analisa varian satu arah) dengan program *Statistical Product Services Solution* (SPSS) versi 25 dengan taraf kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$. Dikarenakan data yang diuji tidak homogen, maka dilakukan uji pembandingan dengan menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Sampel daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dikeringkan kemudian diblender sampai menghasilkan serbuk simplisia sebanyak 200 gram, proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dan pelarut etanol 96%. Dilakukan maserasi selama 5 hari dengan etanol 96% sebanyak 1000 ml dan remaserasi selama 3 hari dengan etanol 96% sebanyak 600ml, sehingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 42,38 gram. Jumlah rendemen yang didapat yaitu sebesar 21,19%. Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Pelarut etanol lebih aman digunakan karena bersifat netral dibandingkan dengan pelarut yang lainnya. Menurut Saifudin *et al.* (2011), etanol 96% memiliki kemampuan menyari dengan polaritas yang lebar mulai dari senyawa nonpolar sampai dengan polar dan dapat meminimalisir terlarutnya zat pengganggu

sehingga baik digunakan sebagai pelarut ekstrak.

Uji Aktivitas Antibakteri

Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) yang menggunakan metode difusi agar dengan cara sumuran terhadap *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1 dan terhadap *Pseudomonas aeruginosa* pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 1. Hasil pengukuran dan rata – rata diameter zona hambat ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Perlakuan	U1 (mm)	U2 (mm)	U3 (mm)	Rata-rata (mm)
K(-)	0	0	0	0
K(+)	25,5	29,5	29	28
5%	9	10	10	9,7
10%	10	10	9	9,7
20%	11,5	12,5	13	12,3
40%	15,5	14,5	20	16,7
80%	20	19,5	21	20,2

Keterangan: U = Ulangan



Gambar 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*.

Tabel 2. Hasil pengukuran dan rata – rata diameter zona hambat ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Perlakuan	U1 (mm)	U2 (mm)	U3 (mm)	Rata-rata (mm)
K(-)	0	0	0	0
K(+)	19,5	20	20	19,8
5%	7,5	8	10	8,5
10%	12,5	11,5	11,5	11,8
20%	12,5	13,5	12,5	12,8
40%	15,5	15	15,5	15,3
80%	17,5	18	16	17,2

Keterangan: U = Ulangan



Gambar 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Menurut Davis and Stout (1971), kriteria kekuatan daya antibakteri adalah diameter zona hambat kurang dari 5 mm dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat. Berdasarkan kriteria tersebut, maka daya antibakteri ekstrak etanol daun kersen pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi ekstrak 5% (9,7 mm), 10% (9,7 mm) termasuk sedang, konsentrasi 20% (12,3 mm), 40% (16,7 mm) termasuk kuat, dan konsentrasi 80% (20,2 mm) termasuk sangat kuat. Daya antibakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi ekstrak 5% (8,5 mm) termasuk sedang, konsentrasi 10% (11,8 mm), 20% (12,8 mm), 40% (15,3 mm), 80%

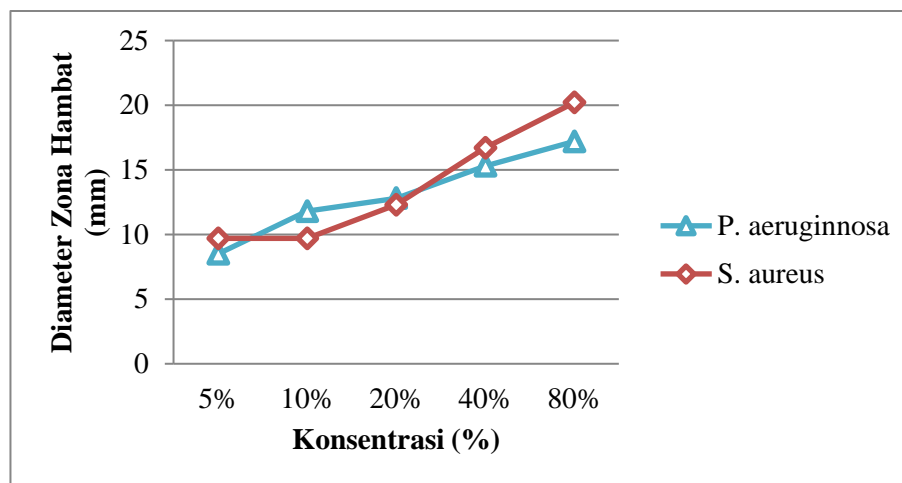
(17,2 mm) termasuk kuat. Dengan demikian, diketahui bahwa konsentrasi ekstrak 20%, 40% dan 80% merupakan konsentrasi efektif untuk menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan konsentrasi ekstrak 10%, 20%, 40% dan 80% merupakan konsentrasi efektif untuk menghambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dikarenakan konsentrasi – konsentrasi ekstrak tersebut memiliki daya antibakteri yang dikategorikan kuat untuk menimbulkan zona hambatan yang besar.

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) lebih peka terhadap bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan bakteri Gram negatif *Pseudomonas aeruginosa*. Hal ini dikarenakan struktur dinding sel bakteri Gram positif tersusun dari lapisan peptidoglikan, asam teikoat, dan lipoprotein. Lapisan paling tebal dari dinding sel adalah peptidoglikan yang tersusun dari *N-acetylmuramic* dan *N-asetilglusonamine* (Murray *et al.*, 2016). Sebagian besar galur *Staphylococcus aureus* mempunyai koagulase atau faktor penggumpalan pada permukaan dinding sel, ikatan koagulase secara non enzimatik pada fibrinogen menyebabkan agregasi pada bakteri (Jawetz *et al.*, 2013).

Perbedaan kepekaan antara bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* dan bakteri gram

negatif *Pseudomonas aeruginosa* disebabkan karena adanya perbedaan struktur dinding sel kedua jenis bakteri. *Pseudomonas aeruginosa* lebih tahan terhadap lingkungan fisik dan bahan kimia (Radji, 2011). *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri Gram negatif dengan dinding sel yang kompleks. Membran luar bakteri Gram negatif mengandung fosfolipid, lipopolisakarida dan lipoprotein yang jumlahnya sangat banyak sehingga dapat melindungi lisisnya peptidoglikan dan melindungi sel dari pengaruh lingkungan luar termasuk lingkungan yang hipertonis. Kandungan lipid yang lebih tinggi (11-22%) pada dinding sel bakteri ini juga mempengaruhi penurunan permeabilitas dinding sel yang mengakibatkan zat antibakteri sulit melakukan penetrasi untuk masuk ke dalam sel (Yuliati, 2017).

Efek antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* yang paling baik terlihat pada konsentrasi ekstrak 80% dan konsentrasi terkecil yang masih dapat menghambat pertumbuhan kedua bakteri tersebut terdapat pada konsentrasi ekstrak 5%. Untuk menunjukkan perubahan rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva Hubungan Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Kersen terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Hasil pengujian ekstrak etanol daun kersen diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin besar zona hambat yang terbentuk. Hal ini dikarenakan semakin banyak senyawa aktif yang terkandung pada ekstrak tersebut. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin banyak kandungan bahan aktif antibakterinya. Penambahan konsentrasi senyawa antibakteri dapat meningkatkan penetrasi senyawa antibakteri ke bagian dalam sel mikroba yang akan merusak sistem metabolisme sel dan dapat mengakibatkan kematian sel. Pertumbuhan bakteri sebagian besar akan semakin menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi antibakteri yang ditambahkan (Lingga *et al.*, 2016).

Ekstrak daun kersen mengandung senyawa aktif flavonoid, saponin, dan tanin yang menyebabkan pertumbuhan bakteri terhambat. Mekanisme kerja flavonoid sebagai senyawa antibakteri adalah menghambat sintesis asam nukleat dengan menghambat pembentukan DNA dan RNA. Hal ini menyebabkan penumpukan basa asam nukleat, dan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, lisosom, serta mikrosom (Hadi dan Permatasari, 2019). Saponin dapat mengganggu dan

mengurangi kestabilan sel dengan cara berdifusi melalui membran luar dan dinding sel bakteri kemudian mengikat membran sitoplasma hingga sitoplasma bocor keluar dari sel dan mengakibatkan kematian sel bakteri. Saponin juga mengganggu tegangan permukaan dinding sel, maka ketika tegangan dinding sel terganggu zat antibakteri dapat dengan mudahnya masuk ke dalam sel sehingga mengganggu metabolisme dan bakteri akan mati (Ngazizah *et al.*, 2017). Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah dengan menginaktifkan adhesi sel mikroba, menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel. Tanin mampu mengerutkan dinding sel bakteri sehingga dapat mengganggu permeabilitas sel. Terganggunya permeabilitas sel dapat menyebabkan sel tersebut tidak dapat melakukan aktifitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat (Malik *et al.*, 2013).

Analisis Data

Berdasarkan uji *One way anova* diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan nilai signifikansi 0,000. Dikarenakan nilai signifikansinya lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$),

maka berarti terdapat perbedaan yang nyata pengaruh perlakuan yang diberikan pada bakteri uji. Hal ini menunjukkan bahwa kontrol positif dan kelima konsentrasi ekstrak etanol daun kersen (konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, 80%) telah memberikan aktivitas yang menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Mengingat data yang diuji tidak homogen, maka dilakukan uji pembandingan dengan menggunakan uji *Kruskal-Wallis*. Dari pengujian *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai signifikansi $0,004 < 0,05$ untuk *Staphylococcus aureus* dan nilai signifikansi $0,003 < 0,05$ untuk *Pseudomonas aeruginosa* yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penggunaan berbagai konsentrasi ekstrak daun kersen.

Uji lanjut yang digunakan adalah uji Duncan. Uji Duncan digunakan untuk melihat perlakuan mana yang memiliki efek berbeda nyata dan tidak berbeda nyata serta efek yang terkecil sampai efek yang terbesar antara satu dengan lainnya (Wahyono, 2012).

Uji Duncan terhadap diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* untuk kontrol negatif menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kontrol positif dan terhadap konsentrasi ekstrak. Kontrol negatif yang digunakan adalah CMC 1% yang menunjukkan tidak adanya zona hambat. Hal ini menandakan bahwa kontrol negatif yang digunakan tidak berpengaruh pada uji antibakteri.

Dalam uji Duncan, kontrol positif menunjukkan perbedaan signifikan karena menghasilkan aktivitas antibakteri paling besar terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* dibandingkan dengan kontrol negatif dan berbagai konsentrasi ekstrak. Antibiotik yang digunakan sebagai kontrol positif adalah Ciprofloxacin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter zona hambat yang dibentuk oleh Ciprofloxacin lebih besar pada bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus* (28,000 mm) dibandingkan bakteri

Gram negatif *Pseudomonas aeruginosa* (19,833 mm)

Uji Duncan terhadap diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* untuk konsentrasi ekstrak 40% (16,667 mm) dan 80% (20,167 mm) menunjukkan perbedaan nyata terhadap konsentrasi ekstrak yang lain. Hal ini berarti konsentrasi ekstrak tersebut telah menunjukkan efek yang berbeda nyata atau signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi 5% (9,667 mm), 10% (9,667 mm) dan 20% (12,333 mm) berada pada kolom yang sama, hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan yang nyata antara ketiga konsentrasi. Hal ini berarti konsentrasi ekstrak tersebut menunjukkan efek yang sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Uji Duncan terhadap diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan perbedaan nyata pada konsentrasi ekstrak 40% dan 80% dan pada konsentrasi 5%, 10%, dan 20% tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

Uji Duncan terhadap diameter zona hambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* untuk konsentrasi ekstrak 5% (8,500 mm), 40% (15,333 mm), dan 80% (17,167 mm) menunjukkan perbedaan yang nyata atau signifikan terhadap konsentrasi ekstrak yang lain. Hal ini berarti konsentrasi ekstrak tersebut telah menunjukkan efek yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Pada konsentrasi ekstrak 10% (11,833 mm) menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata dengan konsentrasi ekstrak 20% (12,833 mm). Hal ini berarti kedua konsentrasi ekstrak tersebut menunjukkan efek yang sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*.

Uji Duncan terhadap diameter zona hambat bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan perbedaan nyata pada konsentrasi ekstrak 5%, 40%, dan 80%. Sedangkan pada konsentrasi

10%, dan 20% tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata.

KESIMPULAN

1. Ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) memiliki daya antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.
2. Konsentrasi ekstrak 40% dan 80% merupakan konsentrasi paling efektif dan menunjukkan perbedaan yang nyata dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Pada penelitian ini, peningkatan konsentrasi ekstrak menunjukkan semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk, karena semakin banyak senyawa aktif dalam ekstrak yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Davis, W. W., T. R. Stout. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Microbiology*. **22(4)**: 659-665
- Hadi, K., I. Permatasari. 2019. Uji Fitokimia Kersen (*Muntingia calabura* L.) dan Pemanfaatannya sebagai Alternatif Penyembuhan Luka. Di dalam: Inovasi Riset Sains dan Kesehatan Menghadapi Era Kecerdasan Buatan. Prosiding SainsTeKes; Pekanbaru, 22 Agustus 2019. Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN SUSKA Riau. Hlm 22-31
- Jawetz, Melnick, Adelberg. 2013. Mikrobiologi Kedokteran. Edisi ke-25. Terjemahan Aryandhito Widhi Nugroho. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Lingga, A. R. U. Pato, E. Rossy. 2016. Uji Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) terhadap *Staphylococcus* dan *Escherichia coli*. *JOM Faperta*. **3(1)**: 1-15
- Malik, F., Suryawati., W. Mahdani., H. N. Suardi. 2019. Uji aktivitas Madu Seulawah sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. *Jurnal Bioleuser*. **3(1)**: 5-9
- Muflikhah, D. 2017. Daya Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277. [skripsi]. Universitas Jember, Jember.
- Murray, P. R., K. S. Rosenthal., M. A. Pfaller. 2016. Medical Microbiology 8th Edition. Elsevier, Missouri.
- Ngazizah F.N., N. Ekowati., A. T. Septiana. 2017. Potensi daun trembilungan (*Begonia hirtella* Link) sebagai antibakteri dan antifungi. *Biosfera*. **33(3)**:126-133
- Putri, D. A., S. Fatmawati. 2019. Metabolit Sekunder dari *Muntingia calabura* dan Bioaktivitasnya. *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*. **15(1)**: 57-78
- Radji, M. 2011. Buku Ajar Mikrobiologi: Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Retnaningsih A., A. Primadhamanti., I. Marisa. 2019. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Pepaya terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae* dengan Metode Difusi Sumuran. *Jurnal Analisis Farmasi*. **4(2)**: 122-129
- Saifudin, A., V. Rahayu, H. Y. Teruna. 2011. Standardisasi Bahan Obat Alam. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Salim, Z., E. Munadi. 2017. Info Komoditi Tanaman Obat. Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan, Jakarta.
- Sulaiman, A. Y. 2017. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* Linn) terhadap Koloni *Streptococcus viridans*. [skripsi]. Universitas Jember, Jember.
- Wahyono, T. 2012. Analisis Statistik Mudah dengan SPSS 20. PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Yuliati. 2017. Uji Efektivitas Larutan Madu Sebagai Antibakteri Terhadap Pertumbuhan *S. aureus* dan *P. aeruginosae*. *J Profesi Med*. **11(1)**: 10-22.

Pemanfaatan Bawang Merah (*Allium cepa* L) Sebagai Antibakteri di Indonesia**Utilization of Shallot (*Allium cepa* L) as Antibacterial in Indonesia**Hosea Jaya Edy^{1*}, Meilani Jayanti¹ Edy Parwanto²¹ Program Studi Farmasi, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia² Departemen Biologi Kedokteran, Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

*Korespondensi : hosea_tob@yahoo.com

Abstrak

Salah satu tanaman hortikultura dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia adalah bawang merah (*Allium cepa* L). Pemanfaatan yang paling umum dalam kehidupan keseharian dari bawang merah adalah sebagai bumbu masakan. Bawang merah memiliki potensi sebagai bahan baku obat tradisional karena kandungan kimianya. Kandungan kimia dari berbagai ekstrak bawang merah diantaranya adalah quersetin, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, polifenol dan alkaloid. Berbagai tipe pelarut seperti aquadest, etanol 80 dan 96%, serta methanol digunakan untuk menyari zat aktif dari bawang merah. Berbagai macam ekstrak dengan pelarut yang berbeda terbukti memiliki aktivitas antibakteri dengan terbentuknya zona hambat yang jernih pada area sekitar pengujian. Berbagai macam bakteri yang mampu dihambat pertumbuhannya oleh ekstrak bawang merah adalah *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans* *Salmonella thypi* dan *Eschericia coli*. Kemampuan atau aktivitas antibakteri dari bawang merah berspektrum luas karena mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram negative dan gram positif.

Kata kunci : Bawang merah, ekstrak, antibakteri.

Abstract

One of the horticultural crops and widely used by the people of Indonesia is shallot (*Allium cepa* L). The most common use of shallots is as a cooking spice. Shallots have potential as raw materials for traditional medicine because of their chemical content. The chemical constituents of various shallot extract include quercetin, flavonoids, saponins, tannins, glycosides, polyphenols and alkaloids. Various types of solvents such as aquadest, ethanol 80 and 96%, and methanol were used to extract the active substances from shallot. Various kinds of extracts with different solvents proved to have antibacterial activity with the formation of a clear inhibition zone in the area around the test. Various kinds of bacteria that can be inhibited by onion extract are *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Salmonella typhi* and *Eschericia coli*. The antibacterial activity of shallot has a broad spectrum because it can inhibit the growth of gram negative and gram positive bacteria.

Keywords: Shallot, extract, antibacteria

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang besar dengan kekayaan alam yang sangat berlimpah. Kekayaan alam yang melimpah diantaranya adalah berbagai macam tanaman dari berbagai ukuran mulai dari yang kecil hingga besar. Berbagai jenis tanaman tersebut selain memiliki potensi ekonomi juga memiliki potensi sebagai bahan baku obat. Penelitian terhadap tanaman guna mencari sumber bahan baku obat baru yang aman terbukti secara ilmiah sedang berkembang pesat di Indonesia. Penelitian tanaman sebagai sumber obat baru dimulai dengan studi pemanfaatan tanaman secara empiris sebagai bahan pengobatan. Penelitian mengenai pemanfaatan tanaman obat secara turun temurun yang telah dilakukan oleh masyarakat Indonesia merupakan langkah awal untuk menggali potensi yang dimiliki oleh tanaman tersebut (Edy dan Parwanto.,2019). Penelitian untuk mengetahui kandungan kimia, potensi penyembuhan dan sifat toksisitasnya

hingga formulasi dalam bentuk sediaan obat merupakan beberapa inti dari penelitian terhadap tanaman yang diduga memiliki kemampuan mengobati (Edy dan Parwanto.,2020).

Indonesia juga memiliki banyak sekali tanaman holtikultura yang berpotensi sebagai bahan baku obat-obatan. Bawang merah merupakan salah satu tanaman holtikultura yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Bawang merah dengan nama latin (*Allium cepa* L) berasal dari kawasan Asia Tengah. Bawang merah memiliki aroma dan rasa yang sangat khas sehingga banyak digunakan sebagai bahan atau bumbu masakan. Produksi dan kebutuhan akan bawang merah di Indonesia cukup besar dan mengalami peningkatan lebih dari 5% setiap tahunnya (Harun dkk, 2015; Hartoyo, 2020).

Bawang merah (*A.cepa* L) sebagai komoditi tanaman holtikultura terbesar kedua di Indonesia setelah tomat (Arshad dkk, 2017; Dharmawibawa, 2014). Bawang merah selain memiliki nilai ekonomis yang

tinggi juga memiliki potensi sebagai bahan baku obat herbal yang sangat baik dan dapat dijadikan unggulan. Secara empiris masyarakat telah mengkonsumsi atau menggunakan bawang merah dalam terapi untuk menghilangkan demam, pusing dan influenza. Bawang merah juga dipercaya mampu menyembuhkan penyakit kardiovaskuler, diabetes dan mampu menurunkan resiko terjadinya kanker (Suleria dkk, 2013).

Kandungan Kimia Bawang Merah

Bawang merah (*A. cepa* L) baik pada umbi buah maupun kulit buah memiliki berbagai macam metabolit sekunder. Kandungan metabolit sekunder ini yang memiliki fungsi sebagai bahan baku obat. Surono (2013) melaporkan bahwa quersetin terkandung di dalam ekstrak etanol umbi bawang merah. Quersetin merupakan senyawa metabolit sekunder yang termasuk ke dalam golongan flavonoid. Senyawa quersetin berfungsi sebagai penurun kadar glukosa darah

karena kemampuannya dalam memecah karbohidrat.

Ekstrak etanol 96% kulit umbi bawang merah yang diuji secara kualitatif terhadap kandungan fitokimia dilaporkan positif mengandung flavonoid, saponin dan tanin. Pengujian juga memberikan informasi bahwa dalam ekstrak etanol kulit umbi bawang merah memberikan reaksi negatif untuk kandungan alkaloid, kuinon, steroid dan terpenoid (Elsyana dan Tutik, 2018). Penelitian serupa dilakukan oleh Manullang (2010), terhadap ekstrak etanol bawang merah asal Sumatera Utara dengan hasil positif mengandung flavonoid, saponin, tanin dan glikosida.

Ekstrak metanol kulit umbi bawang merah juga telah dilakukan pengujian terhadap kandungan fitokimianya dengan hasil positif mengandung flavonoid golongan flavonol (Ringgo, 2013). Ekstrak kulit bawang merah yang disari menggunakan pelarut air positif mengandung flavonoid, polifenol, terpenoid, alkaloid dan saponin (Rahayu

dkk, 2015). limbah kulit bawang merah yang telah dibuang oleh kelompok warga pengupas bawang di daerah Jakarta timur juga diteliti kandungan kimianya. Limbah kulit bawang dikeringkan menggunakan panas matahari dan dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% dari limbah kulit bawang merah positif mengandung alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid (Prabowo dan Noer,2020).

Aktivitas Antibakteri Bawang Merah

Berdasarkan kandungan kimia yang dimiliki oleh kulit maupun umbi bawang merah (*A.cepa* L) baik yang disari menggunakan pelarut polar, semi polar maupun non polar diduga ekstrak bawang merah memiliki aktivitas antibakteri yang baik. Flavonoid dalam bawang merah mampu membunuh bakteri dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri dan melisiskan membran sitoplasma. Tanin mampu mencegah pembentukan sel bakteri dengan cara menghambat enzim *reserve* transkriptase serta DNA topoisomerase.

Saponin mampu membunuh bakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri yang mengakibatkan senyawa intraseluler bakteri akan keluar (Robinson, 1995).

Ekstrak air dari kulit umbi bawang merah dilaporkan memiliki aktivitas anti bakteri terhadap *Propionibacterium acne* dengan kategori kuat yang diuji menggunakan metode sumuran. Ekstrak air kulit bawang merah setelah mengental diuji antibakteri dengan variasi konsentrasi 5; 10; 20 dan 40%. Kontrol positif yang digunakan adalah klindamisin dan kontrol negatif digunakan dimethyl sulfoxide (DMSO) 1% v/v. Hasil diameter zona hambat ekstrak air kulit bawang merah terhadap bakteri *P.acne* untuk konsentrasi 5 % adalah $12,8 \pm 0,305$ mm; 10% adalah $13,0 \pm 0,4$; konsentrasi 20% adalah $14,33 \pm 0,29$ mm. Konsentrasi 40% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P.acne* terbesar dengan diameter zona hambat sebesar $15,50 \pm 0,5$ dalam kategori kuat (Sa'adah dkk, 2020).

Ekstrak umbi bawang putih yang diperoleh dengan metode maserasi menggunakan pelarut aquadest juga terbukti memiliki aktivitas anti bakteri terhadap *S.aureus*. Ekstrak kental aquadest dari umbi bawang merah dibuat dalam konsentrasi 25, 50, 75 dan 100% untuk diuji aktivitas antibakteri. Pengujian kemampuan antibakteri ekstrak aquadest bawang merah menggunakan metode difusi *paper disk* dengan kontrol positif cakram amoxicilin. Diameter zona hambat terhambat pertumbuhan *S.aureus* yang dihasilkan dari secara berturut-turut dari keempat variasi konsentrasi terendah ekstrak hingga tertinggi adalah : 6,67; 7,00; 7,33 dan 8,33mm. Kontrol positif cakram amoxicilin diperoleh diameter zona hambat sebesar 15,00mm dan kontrol negatif aquadest tidak ditemukan zona jernih penghambatan pertumbuhan bakteri uji (Simaremare, 2017).

Umbi lapis dan kulit bawang merah juga memiliki kemampuan anti bakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Ekstrak kental dari bagian kulit bawang merah diperoleh dari proses penyarian menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode maserasi. Ekstrak kental kulit buah bawang merah dibuat dalam berbagai variasi konsentrasi mulai dari 5% b/v hingga 80% b/v. Ekstrak kental dengan konsentrasi 5 % b/v telah terbukti aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus* dengan rerata diameter zona hambat sebesar 7,00 mm. Aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus* semakin meningkat sejalan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang diuji. Ekstrak kental dengan konsentrasi 80% b/v mampu memberikan rerata diameter zona hambat terhadap pertumbuhan *S.aureus* sebesar 14,33 mm (Misna dan Diana, 2016).

Ekstrak kental kulit umbi bawang merah yang diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% selain terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif juga terhadap bakteri gram negatif. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan terhadap ekstrak kental yang dilarutkan

dalam DMSO dengan berbagai variasi konsentrasi yaitu : 50, 25, 12,5, 6,25, 3,125 dan 1,5625% b/v. Ekstrak etanol kulit bawang merah dengan konsentrasi 50 % terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella thypi* dan *Eschericia coli* sebagai bakteri gram negatif dengan diameter zona hambat terbesar. Zona hambat yang terbentuk pada pengujian terhadap bakteri *E.coli* dari konsentrasi 50 % adalah $7,77 \pm 0,25$ mm. Zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *S. thypi* adalah $9,42 \pm 0,58$ mm (Octaviani, 2019).

Ekstrak kental umbi bawang merah hasil dari proses maserasi menggunakan pelarut etanol 80% juga terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Ekstrak bawang merah dengan konsentrasi 40, 50, 60, 70 dan 80% terbukti memiliki aktivitas menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus*. Pengujian dilakukan menggunakan metode difusi dengan pengulangan sebanyak 5 kali. Penghambatan pertumbuhan *S.aureus* dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat pada area pengujian. Konsentrasi

40% dari ekstrak umbi bawang merah telah memberikan diameter zona hambat rata-rata sebesar 0,957 cm. Diameter zona hambat terbesar diperoleh dari ekstrak dengan konsentrasi 80% dengan rerata 1,216 cm. Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol umbi bawang merah juga dilakukan terhadap bakteri *Escherecia coli*. Seluruh konsentrasi uji dari ekstrak bawang merah tidak menghasilkan zona hambat atau zona jernih pada sekitar area pengujian. Berdasarkan parameter tersebut maka diperoleh informasi tidak ditemukan aktivitas antibakteri ekstrak etanol umbi bawang merah terhadap *E.coli* (Surono, 2013).

Ekstrak metanol dari bawang merah yang dikoleksi dari pasar Gombang terbukti memiliki aktivitas anti bakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi menggunakan *paper disk*. Ekstrak metanol bawang merah dibuta dalam berbagai variasi konsentrasi yaitu 10, 20, 30, 40 dan 50 % dengan kontrol positif

cakram amoxicilin. Ekstrak metanol bawang merah dengan konsentrasi 10 % memberikan diameter zona hambat sebesar 4,88 mm dengan kategori lemah dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Konsentrasi ekstrak metanol 50 % memiliki diameter zona hambat sebesar 5,65 mm dengan kategori penghambatan sedang (Fajrian, dkk, 2020).

Pengujian aktivitas antibakteri dari bawang merah tidak hanya dilakukan terhadap ekstrak kasar tetapi juga dilakukan terhadap fraksinasi. Ekstrak etanol umbi bawang merah yang telah diperoleh dilakukan proses fraksinasi dengan berbagai pelarut. Fraksi dari umbi bawang merah yang akan diuji aktivitas antibakterinya adalah fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi 1-butanol. Setiap fraksi umbi bawang merah dibuat dalam berbagai variasi konsentrasi dan diujikan terhadap bakteri *S.aureus* dan *E.coli* dengan metode difusi menggunakan *paper disk*. Fraksi n-heksan umbi bawang merah dengan konsentrasi 25% mampu

menghasilkan diameter zona hambat sebesar $8,07 \pm 0,15$ mm terhadap *S.aureus* dan $7,38 \pm 0,08$ mm terhadap *E.coli*. Fraksi etil asetat umbi bawang merah dengan konsentrasi 25% mampu menghasilkan diameter zona hambat sebesar $14,55 \pm 0,53$ mm terhadap *S.aureus* dan $8,22 \pm 0,10$ mm terhadap *E.coli*. Fraksi 1-butanol umbi bawang merah dengan konsentrasi 25% mampu menghasilkan diameter zona hambat sebesar $12,83 \pm 0,81$ mm terhadap *S.aureus* dan $8,00 \pm 0,13$ mm terhadap *E.coli*. Fraksi etil asetat umbi bawang merah memberikan efek antibakteri yang lebih baik dibanding fraksi n-heksan maupun fraksi 1-butanol terhadap bakteri *S.aureus* dan *E.coli* (Octaviani, dkk, 2022)

KESIMPULAN

Tanaman bawang merah (*Allium cepa* L) selain dimanfaatkan sebagai bumbu masakan juga dimanfaatkan sebagai bahan pengobatan secara herbal. Berdasarkan study literatur ditemukan berbagai kandungan kimia dalam bawang merah

diantaranya adalah : quersetin, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, polifenol dan alkaloid. Ekstrak dan fraksi umbi bawang merah memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan berbagai macam bakteri baik golongan gram positif maupun negatif. Pertumbuhan bakteri *P.acne*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. mutans*, *S. thypi* dan *E.coli* berhasil dihambat ataupun dibunuh dengan penambahan ekstrak bawang merah. Aktivitas antibakteri ekstrak bawang merah ditandai dengan terbentuknya zona jernih atau zona hambat pada pertumbuhan bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

Arshad MS., Sohaib M., Nadeem M., Saeed F., Imran A., Javed A., Amjad Z., Batool SM. 2017. Status and trends of nutraceuticals from onion and onion by-products: A critical review. *Cogent Food & Agriculture*. 3: 1-14. Doi:10.1080/23311932.2017.1280254

Dharmawibawa, I.D., Hulyadi, Baiq, L.Y., Santy, P., 2014. Antibacterial effect of allium group for MRSA bacteria. *Media Bina Ilmiah*, 8(6) : 63-67.

Edy HJ., Parwanto ME., 2019. Pemanfaatan tanaman *Tagetes erecta* Linn. dalam kesehatan. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*; 2(2):77-80. doi:10.18051/JBiomedKes.2019.v2.77-80

Edy HJ., Parwanto ME., 2020. Aktivitas antimikroba dan potensi penyembuhan luka ekstrak tembelekan (*Lantana camara* Linn.). *Jurnal Biomedika dan Kesehatan* 3(1):33-38 doi: 10.18051/JBiomedKes.2020.v3.33-38

Elsyana V., Tutik., 2018. Penapisan Fitokimia Dan Skrining Toksisitas Ekstrak Etanol Kulit Banwang Merah. *Jurnal Farmasi Malahayati*; 1(2): 107-114

Fajrian Z O N., Kiromah N Z W., Rahayu T P. 2020. Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Dengan Pelarut Etanol Dan Metanol Terhadap *Streptococcus mutans*. *Urecol*, 12 : 209-216.

Harun, Wan M A, Ruskam, Aminuddin, Baharuddin, Syukran A, Othman, Rashidah, Sarip, Abdul M A., 2015. Analisis Khasiat Bawang Merah terhadap Kesehatan dari Perspektif Sarjana Perubatan Islam dan Kajian Saintifik. *Jurnal Sains Kesihatan Malaysia (Malaysian Journal of Health Sciences)*, 13(1).

Hartoyo., 2020. Potensi Bawang Merah Sebagai Tanaman Herbal Untuk Kesehatan Masyarakat Desa Jemasih Kec. Ketanggungan Kab. Brebes. *Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia*; 5 (10):1109-1120.

Octaviani M., Fadhli H., Yuneistya E., 2019. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol dari Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dengan Metode Difusi Cakram. *Pharmaceutical Sciences and Research*. 6(1) : 62 – 68.

Octaviani M., Alfritri N., Fadhli H., 2022. Antibacterial Activity of Fraction of *Allium cepa* L. Tubers. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 9(1) : 56 – 64.

Manullang, L. 2010. Karakterisasi Simplisia, Skrining Fitokimia Dan

- Uji Toksisitas Ekstrak Kulit Umbi Bawang Merah (*Allii cepae* var. *ascalonicum*) Dengan Metode Uji Brine Shrimp (BST). [skripsi]. Medan (ID): USU.
- Misna., Diana K. 2016. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Galenika Journal Of Pharmacy*; 2 (2): 138-144.
- Prabowo A., Noer S., 2020. Uji Kualitatif Fitokimia Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum*). *Sinasis* 1(1): 250-253
- Rahayu S, Kurniasih N, Amalia V.2015. Ekstraksi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Limbah Kulit Bawang Merah Sebagai Antioksidan Alami. *al Kimiya*. 2(1):1-8.
- Ringo CM. 2013. Isolasi Senyawa Flavonoida Dari Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.). [skripsi]. Medan (ID) : USU.
- Robinson, T., 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi, diterjemahkan oleh Kosasih, P., Edisi Keenam. Bandung: ITB. Hal: 72,157,198
- Sa'adah H., Supomo., Musaenah. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*; 2(2): 80-88
- Simaremare A P R., 2017. Perbedaan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* L) Dan Bawang Putih (*Allium sativum* L) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* In Vitro. *Nommensen Journal of Medicine*, 3(2): 52-57
- Suleria HAR, Butt MS, Anjum FM, Saeed F, Khalid N. 2013. Onion: Nature protection against physiological threats (Critical Reviews). *Food Science and Nutrition*.1: 1–17.
- Surono, A S. (2013). Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Lapis Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*. *Calyptra*, 2(1), 1–15

STANDARISASI PARAMETER SPESIFIK EKSTRAK BUAH PINANG YAKI (*Areca vestiaria*)**Meysi Alfani Mangalu^{1)*}, Herny E.I. ^{1)**}, E. J. Suoth^{1)***}**¹⁾Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado

*meysialfanny@gmail.com, **hsimbala@yahoo.co.id, ***ellysuoth@unsrat.ac.id

ABSTRACT

Pinang Yaki (Areca vestiaria) is one of the plants that grows in the North Sulawesi area, precisely on the slopes of Mount Soputan, the slopes of Mount Mahawu, the slopes of Mount Ambang, and the Bogani Nani Wartabone National Park, which is a type of wild palm, which turns out to have multifunctions (Simbala, 2007). The people of North Sulawesi (Mongondow and Minahasa tribes) usually use this plant empirically to cure various diseases such as diabetes and diarrhea (Simbala, 2006). This study aims to determine the results of the standardization of specific parameter tests. The research method used organoleptic test procedures, soluble compound tests, chemical extract tests, and total flavonoid tests. The results showed that the extract produced was viscous, dark brown in color, bitter in taste, and had a characteristic odor. The content of compounds dissolved in water is 5,928%, while the levels of compounds dissolved in ethanol are 11,11%. Contains secondary metabolites in the form of alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, quinones, and triterpenoids. Total flavonoid content of 1.8%.

Keywords: Standardization, *Areca vestiaria*, Specific Parameters**ABSTRAK**

Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) adalah salah satu tumbuhan yang tumbuh di daerah Sulawesi Utara tepatnya di lereng gunung Soputan, lereng gunung Mahawu, lereng gunung Ambang, dan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, yang merupakan jenis palem liar, yang ternyata memiliki multifungsi (Simbala, 2007). Masyarakat Sulawesi Utara (suku Mongondow dan Minahasa) biasanya menggunakan secara empiris tumbuhan ini untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti diabetes dan diare (Simbala, 2006). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari standarisasi uji parameter spesifik. Metode penelitian menggunakan prosedur uji organoleptik, uji senyawa terlarut, uji kandungan kimia ekstrak, dan uji kadar flavonoid total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak yang dihasilkan adalah berbentuk kental, berwarna cokelat pekat, berasa pahit, dan berbau khas. Kadar Senyawa yang terlarut dalam pelarut air sebesar 5,928%, sedangkan kadar senyawa yang larut dalam pelarut etanol sebesar 11,11%. Mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, kuinon, dan triterpenoid. Kadar flavonoid total sebesar 1,8%.

Kata kunci: Standarisasi, *Areca vestiaria*, Parameter Spesifik

PENDAHULUAN

World Health Organization (WHO) pada tahun 2007 mendata sekitar 80% penduduk dunia untuk perawatan kesehatan, memanfaatkan obat tradisional yang berasal dari ekstrak tumbuhan ataupun tanaman (Nani dkk, 2017). Keputusan Menteri Kesehatan RI No : 55/Menkes/SK/1/2000, menyatakan bahwa obat tradisional yang beredar di Indonesia harus memenuhi persyaratan mutu, keamanan dan kemanfaatannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan standarisasi. Standarisasi adalah proses penentuan spesifikasi bahan berdasarkan parameter tertentu untuk mencapai tingkat kualitas standar. Untuk itu, standarisasi sangat penting dilakukan untuk mengembangkan obat dari bahan alam yang tersebar luas di Indonesia untuk menjamin mutu serta keamanan dari sediaan obat tersebut yang nantinya dapat dikembangkan menjadi fitofarmaka ataupun obat herbal terstandar (Maryam dkk, 2020).

Ekstrak yang berkualitas, perlu menetapkan parameter standarisasi ekstrak. Standarisasi ekstrak dilakukan dengan dua parameter yaitu parameter spesifik dan non-spesifik. Penetapan parameter spesifik yaitu organoleptik (bentuk, bau, rasa dan warna), ekstrak larut air, ekstrak larut etanol dan kandungan senyawa fitokimia. Penetapan parameter non-spesifik yaitu susut pengeringan, cemaran mikroba, kadar abu, kadar abu yang tidak larut dalam asam, dan cemaran logam berat Pb dan Cd (Fatimawali, 2020). Parameter spesifik merupakan aspek analisis kimia secara kualitatif maupun kuantitatif terhadap kadar senyawa aktif yang berkaitan dengan aktivitas farmakologis dari suatu ekstrak (Marpaung dan Septiyani, 2020).

Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) adalah salah satu tumbuhan yang tumbuh di daerah Sulawesi Utara tepatnya dilereng gunung Sopotan dan gunung Mahawu kabupaten Minahasa (Simbala, 2007). Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) merupakan jenis palem liar, yang ternyata merupakan tumbuhan multifungsi. Masyarakat Sulawesi Utara

biasanya menggunakan secara empiris tumbuhan ini untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti diabetes dan diare (Simbala, 2006). Informasi ilmiah tentang Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) perlu digali, terutama mengenai kandungan aktivitas biologis seperti sitotostik. Hal tersebut dilakukan sebagai upaya meningkatkan kemanfaatan dan kemungkinan pengembangan Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) sebagai obat herbal tradisional terstandar ataupun sebagai bahan baku obat (Simbala, 2020).

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

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

Alat dan Bahan

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

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Simplisia

Tahap awal dilakukan pengumpulan bahan baku buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) yang diambil di Kelurahan Kinilow, Kec. Tomohon Utara, Kota Tomohon, Sulawesi Utara. Selanjutnya buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) dicuci di bawah air yang mengalir, ditiriskan, kemudian dirajang kecil-kecil dengan menggunakan pisau, selanjutnya dikeringkan dengan cara di oven pada suhu 50°C sampai kering. Setelah kering, kemudian sampel dihaluskan menggunakan

blender dan diayak menggunakan ayakan mesh 100 dan didapatkan serbuk simplisia halus.

2. Pembuatan Sampel Ekstraksi

Serbuk simplisia buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) diekstraksi dengan metode maserasi. 500 gram serbuk simplisia buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) dimasukkan ke dalam toples kemudian direndam dengan pelarut etanol 96% sebanyak 2500 mL selama 3 hari dengan sesekali diaduk, kemudian disaring hingga didapat filtrat 1 dan residu 1. Residu 1 kemudian dilakukan remaserasi selama 2 hari dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 1500 mL dan sesekali diaduk, kemudian disaring hingga didapat filtrat 2 dan residu 2. Filtrat 1 dan filtrat 2 dicampurkan dan diuapkan menggunakan oven pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental.

3. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dari ekstrak meliputi bentuk, bau, warna, dan rasa dari ekstrak buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*).

4. Penetapan Kadar Senyawa Terlarut

Kadar Senyawa Larut dalam air

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

Kadar Senyawa Larut dalam Etanol

Sejumlah 5 gram ekstrak dimaserasi selama 24 jam dengan 100 mL etanol 96%. Hasil maserasi disaring cepat dengan menghindari penguapan etanol, kemudian diuapkan 20 mL filtrat hingga kering dalam cawan petri, hingga bobot tetap. Dihitung kadar dalam persen senyawa yang larut dalam etanol terhadap berat ekstrak awal.

5. Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak

Uji Alkaloid

Sejumlah ekstrak ditambahkan 10 mL amoniak dan 10 mL kloroform. Kemudian larutan disaring ke dalam tabung reaksi dan filtrat ditambahkan 10 tetes H₂SO₄ 2N. Campuran dikocok dengan teratur,

dibiarkan beberapa menit sampai terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas dipindahkan ke dalam tiga tabung reaksi masing-masing sebanyak 1 mL. Kemudian masing-masing tabung tersebut ditambahkan beberapa tetes pereaksi Mayer, Wagner dan Dragendorff. Apabila terbentuk endapan menunjukkan bahwa sampel tersebut mengandung alkaloid, dengan pereaksi Mayer memberikan endapan putih, dengan pereaksi Wagner memberikan endapan berwarna coklat dan pereaksi Dragendorff memberikan endapan berwarna jingga.

Uji Flavonoid

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

Uji Saponin

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

Uji Tanin

Sejumlah ekstrak ditambah 5 mL etanol. Kemudian ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl₃ 1%. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau.

Uji Kuinon

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

Uji Steroid dan Triterpenoid

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

6. Identifikasi Kandungan Flavonoid Total

Pembuatan Larutan Standar Kuersetin

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

Penetapan Kadar Kandungan Flavonoid Total

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

7. Analisis Data

Data-data yang diperoleh dari pengujian parameter spesifik disajikan dalam bentuk data kualitatif dan kuantitatif dengan metode deskriptif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) yang digunakan dalam pengujian diperoleh dari proses ekstraksi yang menggunakan metode maserasi. Metode maserasi ini dipilih sebagai metode dalam mengekstraksi karena merupakan cara penyarian yang sederhana dimana pelarut

akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Selain itu juga agar dapat menghindari terjadinya kerusakan kandungan yang bersifat termolabil.

Pada pemeriksaan organoleptik diperoleh hasil ekstrak yang berbentuk kental, berwarna coklat, berasa pahit, dan berbau khas. Penentuan parameter organoleptik ekstrak ini bertujuan memberikan pengenalan awal ekstrak secara objektif dan sederhana yang dilakukan dengan menggunakan panca indera.

Parameter spesifik selanjutnya yaitu penentuan kadar senyawa terlarut dalam air dan etanol yang menunjukkan hasil dari pengujian kadar senyawa yang terlarut dalam air diperoleh sebesar 5,028%, sedangkan untuk kadar senyawa yang terlarut dalam etanol yaitu sebesar 11,11%. Tingginya nilai kadar senyawa yang larut etanol menunjukkan bahwa senyawa yang ada pada *Areca vestiaria* lebih larut dalam pelarut etanol, dimana pelarut etanol mampu menarik senyawa polar dan non polar. Sedangkan pelarut air hanya mampu menarik senyawa polar saja.

Identifikasi golongan senyawa kimia yang terkandung dalam buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) dilakukan dengan menggunakan reaksi kimia (warna dan endapan). Berdasarkan hasil identifikasi golongan kimia ekstrak menunjukkan hasil seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil parameter kimia ekstrak

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

Pada identifikasi alkaloid, diberikan kloroform dan amoniak yang mana pemberian kloroform bertujuan untuk melarutkan senyawa yang ada di dalam ekstrak dan penambahan amoniak bertujuan

untuk memutus ikatan antara asam dan alkaloid yang terikat secara ionik. Kemudian penambahan asam sulfat dimaksudkan untuk mengikat kembali alkaloid menjadi garam alkaloid agar dapat bereaksi dengan pereaksi-pereaksi logam yang spesifik (pereaksi Meyer, Wagner, dan dragendorff) untuk alkaloid sehingga menghasilkan kompleks garam anorganik yang tidak larut (endapan). Didapatkan endapan jingga pada pereaksi Dragendorff. Walaupun pada pereaksi Meyer tidak terdapat endapan putih dan Wagner tidak terdapat endapan coklat, tetapi adanya endapan pada pereaksi Dragendorff sudah membuktikan bahwa buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) terdapat senyawa alkaloid. Karena pada dasarnya, tidak semua pereaksi-pereaksi logam spesifik dapat beraksi. Jadi asalkan salah satu pereaksi dapat menunjukkan adanya alkaloid, maka tumbuhan tersebut memiliki senyawa alkaloid di dalamnya.

Pada identifikasi flavonoid, penambahan etanol yang kemudian dipanaskan akan memperoleh filtrat yang akan ditambah dengan HCl pekat dan serbuk Mg yang terlihat larut. Penambahan serbuk Mg digunakan sebagai pereduksi dimana proses reduksi tersebut dilakukan dalam suasana asam dengan adanya penambahan HCl pekat. Proses reduksi dengan HCl pekat dan serbuk magnesium ini yang menghasilkan warna merah tua, apabila adanya senyawa flavonoid dalam ekstrak tumbuhan tersebut.

Pada identifikasi saponin, hasil identitas yang diperoleh ekstrak buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) memiliki kandungan saponin. Ini dikarenakan adanya busa yang keluar dari hasil pengocokan. Busa ini terjadi akibat gugus polar dan non polar ekstrak buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) bersifat aktif permukaan, sehingga saat dikocok dengan air, saponin dapat membentuk misel. Pada struktur misel ini, gugus polar menghadap ke luar sedangkan non polar menghadap ke dalam. Keadaan inilah yang tampak seperti busa.

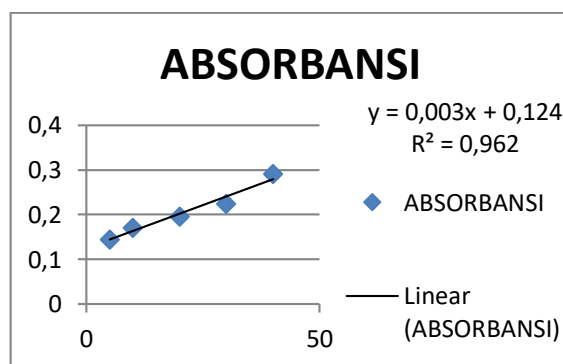
Pada identifikasi steroid dan triterpenoid hasil penelitian yang diperoleh

ekstrak buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) hanya mengandung senyawa triterpenoid, terlihat dari perubahan warna yang terjadi setelah penambahan asam sulfat pekat, yaitu warna jingga. Sedangkan pada uji steroid, menunjukkan hasil negatif, karena tidak terjadi perubahan setelah penambahan asam sulfat pekat.

Selanjutnya untuk menentukan kadar flavonoid total pada sampel, digunakan kuarsetin sebagai larutan standar, dengan deret konsentrasi 5 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, dan 40 ppm. Penggunaan deret konsentrasi karena untuk menentukan kadar adalah dengan menggunakan persamaan kurva baku. Untuk membuat kurva baku, diukur absorbansi tiap deret konsentrasi. Nilai absorbansi didapat dari pengukuran menggunakan alat spektrofotometri UV-VIS dengan panjang gelombang 415 nm. Hasil ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran absorbansi standar kuersetin

Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi
5	0,145
10	0,171
20	0,196
30	0,225
40	0,291



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

Pada penetapan kadar kandungan flavonoid total, larutan ekstrak sebagai sampel ditambahkan $AlCl_3$ yang dapat membentuk kompleks, dimana terjadi pergeseran panjang gelombang ke arah visible (tampak) yang kemudian ditandai

dengan larutan menghasilkan warna yang lebih kuning. Sedangkan untuk penambahan kalium asetat, bertujuan untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah visible (tampak). Didapatkan hasil absorbansi sampel dengan menggunakan spektrometer UV-VIS pada panjang

gelombang 415. Setelah itu dihitung nilai kadarnya dengan menggunakan rumus penetapan kadar flavonoid total . sehingga hasil kadar flavonoid total ekstrak *Areca vestiaria* yaitu sebesar 1,8%. Dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil kadar flavonoid total

Replikasi	Konsentrasi Sampel Ekstrak <i>Areca vestiaria</i>	Absorbansi Ekstrak <i>Areca vestiaria</i>	Kadar Kandungan Flavonoid Awal (mg/mL)	% Kadar Kandungan Flavonoid Tortal (%)	Rata-rata Kadar Kandungan Flavonoid Tortal (%)
1	4mg/0,1mL	0,665	180,3333	1,803333	1,8
2	4mg/0,1mL	0,616	164	1,64	
3	4mg/0,1mL	0,682	186	1,86	

KESIMPULAN

Dari serangkaian pengujian parameter spesifik yang dilakukan, dapat diperoleh nilai standarisasi ekstrak buah Pinang Yaki (*Areca vestiaria*), yaitu berbentuk ekstrak kental, berwarna coklat pekat, berbau khas, berasa pahit, kadar senyawa yang larut air 5,928%, kadar senyawa larut etanol 11,11%, kandungan kimia yang terkandung yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon, dan triterpenoid dan untuk kadar kandungan flavanoid total yaitu 1,8%.

SARAN

Disarankan dapat dilakukan penelitian parameter spesifik ekstrak dengan menggunakan pelarut lain selain pelarut etanol untuk dijadikan pembanding pelarut mana yang lebih kuat melarutkan senyawa pinang yaki. Selain itu juga diharapkan dapat digunakan bagian lain dari tumbuhan pinang yaki ini selain buahnya, untuk melihat ada tidaknya senyawa yang terkandung.

DAFTAR PUSTAKA

Adeyemi, D.O., Ukwenya V.O., Obuotor, E.M., Adewole, S.O. 2014.

Antihepatotoxic Activities Of *Hibiscus sabdariffa* L. In Animal Model Of Streptozotocin Diabetes-induced Liver Damage. *BMC Complement. Alterm. Med.* **14** (277).

Aminah, Tomahayu, N., Abidin, Z. 2017. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana* Mill) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia.* **4**. (2).

Aryantini, D., Sari, F. 2018. Specific Character And Effect Oral Administration Of Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Wiyata Journal.* **5** (1).

Atmoko, T., Ma'ruf, A. 2009. Uji Toksisitas dan Skrining Fitokimia Ekstrak Tumbuhan Sumber Pakan Orangutan Terhadap Larva *Artemia salina* L. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam.* **10**. (3).

Chang, C.C., Yang, M.H., Wen, H.M., Chern, J.C. 2002. Estimation Of Total Flavonoid Content In Propolis By Two Complementary Colorimetric Methods. *Journal Food Drug Ana.* **10** (178-182).

DepKes RI. 2000. *Inventaris Tumbuhan Obat Indonesia, JILID I.* Jakarta : Departemen Kesehatan RI.

DepKes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat.* Jakarta : Departemen Kesehatan RI.

- DepKes RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I*. Jakarta : Departemen Kesehatan RI.
- Fatimawali, Kepel, B.J., Bodhi, W. 2020. Standarisasi Parameter Spesifik Dan Non-Spesifik Ekstrak Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata* K. Schum) Sebagai Obat Antibakteri. *Jurnal eBiomedik*. **8** (1).
- Marpaung, M.P.,Septiyani, A. 2020. Penentuan Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Kental Etanol Batang Akar Kuning. *Journal Of Pharmacopolium*. **3** (2). 29
- Maryam, F., Taebe, B., Toding, D.P. 2020. Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J. R & G. Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. **6** (1).
- Nani, R., Bodhi, W., Simbala, H. 2017. Pengaruh Buang Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) Terhadap Gambaran Makroskopis Organ Ginjal Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*. **6**.
- Pettalolo, A.W., Harsp, W., Pitopang, R. 2020. Kajian Autekologi *Areca vestiaria* Giseke Pada Hutan Pegunungan Bawah Ngata Toro Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah. *Jurnal Biocelbes*. **14** (2).
- Sangi, M., Runtuwene, M.R,J., Simbala, H.E.I., Makang, V.M.A. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Progress*. **1** (47-53).
- Sari, F., Aryantini, D. 2018. Karakteristik Spesifik Dan Pengaruh Pemberian Oral Ekstrak Terpurifikasi Kelopak Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Terhadap Markroskopis Organ Hepar Tikus Wistar. *Jurnal Wiyata*. **5** (1).
- Septiani, Asnani. 2012. Kajian Sifat Fisikokimia Ekstrak Rumpun Laut Cokelat *Sargassum duplocatum* Menggunakan Berbagai Pelarut Dan Metode Ekstraksi. **6**.
- Simbala, 2006. Kajian Etnobotani, Proksimat Floristik Dan Fitokimia Pinang Yaki (*Areca vestiaria*). *Eugenia* 2006. **12** : 173 -183.
- Simbala, H.E.I. Keanekaragaman Floristik Dan Pemanfaatan Sebagai Tumbuhan Obat Di Kawasan Konservasi II Taman Nasional Bogani Nani Wartabone (Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara).[Disertasi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Simbala, H.E.I., Queljoe, E. De., Mongi. R. 2015. Uji Aktivitas Penurunan Kadar Gula Darah Ekstrak Etanol Daun Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) Terhadap Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Ratus norvegicus*) Yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Pharmacon*. **8** (2).
- Simbala, Herny. 2020. *Potensi Pinang Yaki (Areca vestiaria) Sebagai Antikanker*. Bandung : Patra Media Grafindo.

OPTIMASI SPAN 80 DAN TWEEN 80 DALAM KRIM ALAS BEDAK DIBENZALASETON SEBAGAI TABIR SURYA

Berliana Ganita Fatika Sandhi¹⁾, Intan Martha Cahyani¹⁾,
Ungsari Rizki Eka Purwanto^{1)*}, Erwin Indriyanti²⁾

- 1) Departemen Teknologi Farmasi, Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi Semarang
- 2) Departemen Kimia Farmasi, Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi Semarang

*ungsaririzki@stifar.ac.id

ABSTRACT

The foundation cream is a type of decorative makeup, which usually includes sunscreen agent. Dibenzalacetone is one of the potential organic sunscreens agent. In oil-in-water foundation creams, the recovery rate of the oil phase does not necessarily increase even if the concentration is high. However, using a combination of two emulsifiers, such as span 80 and tween 80, in the optimal combination may be a right solution. This study aims to determine the optimum foundation cream formula with combination of span 80 and tween 80 as emulsifiers. The optimized formula was created using the Simplex Lattice Design Method with the help of Design Expert version 10.0.1. The optimization responses were pH, viscosity, adhesion, dispersibility and SPF value. The optimum formula resulted in a ratio of span 80 and tween 80 7.172%:3.828%. The test results obtained an average pH of 6.38; viscosity 5183 cps; adhesion 2.458 seconds; 6.1 cm spreadability and an SPF value of 35.307.

Keywords: dibenzalacetone, optimization, span 80, tween 80, SPF

ABSTRAK

Krim alas bedak adalah jenis riasan dekoratif, yang biasanya mengandung bahan tabir surya. Dibenzalaseton merupakan salah satu agen tabir surya organik yang potensial. Dalam krim tipe minyak dalam air, tingkat pemulihan fase minyak tidak selalu meningkat bahkan jika konsentrasinya tinggi. Namun, menggunakan kombinasi dua pengemulsi, seperti span 80 dan tween 80, dalam kombinasi yang optimal mungkin merupakan solusi yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula krim foundation yang optimum dengan kombinasi span 80 dan tween 80 sebagai emulsifier. Rumus yang dioptimalkan dibuat menggunakan Metode Simplex Lattice Design dengan bantuan Design Expert versi 10.0.1. Respon optimasi adalah pH, viskositas, adhesi, dispersibilitas dan nilai SPF. Formula optimum menghasilkan rasio span 80 dan tween 80 7,172%:3,828%. Hasil pengujian diperoleh pH rata-rata 6,38; viskositas 5183 cps; adhesi 2,458 detik; Daya sebar 6,1 cm dan nilai SPF 35,307.

Kata kunci: dibenzalasetone, optimasi, span 80, tween 80, SPF

Pendahuluan

Paparan sinar UV memiliki efek yang cukup besar untuk kulit manusia. Dibenzalaseton adalah salah satu senyawa organik dapat menyerap sinar UV pada panjang gelombang 290 nm – 330 nm dikarenakan adanya gugus fungsi benzena dan gugus karbonil yang dapat saling berkonjugasi (Houshia et al., 2019). Kemampuan dibenzalaseton tersebut dapat dimanfaatkan sebagai tabir surya yang diaplikasikan dalam kosmetik krim alas bedak yang termasuk kosmetik dekoratif.

Faktor yang paling krusial pada sediaan krim adalah emulgator sebagai eksipien yang dapat menyatukan fase air dan fase minyak di dalam sediaan. Dalam krim tipe minyak dalam air, tingkat pemulihan fase minyak tidak selalu meningkat bahkan jika konsentrasinya tinggi. Namun, menggunakan kombinasi dua pengemulsi, seperti span 80 dan tween 80, dalam kombinasi yang optimal mungkin merupakan solusi yang tepat. Span 80 dan tween 80 merupakan kombinasi emulgator nonionik yang kompatibel dengan dibenzalaseton sehingga memberikan keuntungan meningkatkan stabilitas (Croda, 2008). Hasil penelitian kombinasi span 80 dan tween 80 dapat menghasilkan respon sifat fisik dan stabilitas yang baik dalam sediaan krim. Emulgator memiliki gugus hidrofilik dan lipofilik yang dapat mengemulsi campuran minyak dan air. Aktifitas diperoleh karena adanya sifat ganda dari molekul polar dan non polar sehingga didapatkan sistem emulsi dengan keseimbangan hidrofilik dan lipofilik dengan komposisi yang tepat *et al*, 2009).

Berdasarkan uraian tersebut, suatu penelitian pembuatan sediaan krim alas bedak dibenzalaseton dengan berbagai variasi konsentrasi span 80 dan tween 80 sebagai emulgator untuk mengetahui adanya pengaruh perbedaan konsentrasi terhadap karakteristik fisik dan nilai SPF sediaan krim alas bedak dibenzalaseton sebagai tabir surya. Optimasi sediaan krim dengan *simplex lattice design* diharapkan dapat menghasilkan kombinasi konsentrasi yang optimal antara span 80 dan tween 80.

Metode Penelitian

Obyek pada penelitian ini adalah karakteristik fisik dan kimia krim alas bedak dibenzalaseton kombinasi span 80 dan tween 80 yang meliputi organoleptis, homogenitas, tipe krim, pH, viskositas, daya lekat, daya sebar dan nilai SPF.

Alat yang digunakan adalah neraca analitik (*Shimadzu ATX224*), viskosimeter brookfield (*DV-I Prime*), pH meter (*Trans Instruments Walklab Series*), spektrofotometer UV-Vis (*Shimadzu*), *water bath (faithful)*, electrothermal, thermometer, lumpang dan alu, stopwatch, mikroskop dan alat-alat gelas laboratorium (*pyrex*).

Bahan pembuatan krim alas bedak adalah dibenzalaseton, asam stearat *pharmaceutical grade* (Brataco), setil alkohol *pharmaceutical grade* (Brataco), paraffin cair *pharmaceutical grade* (Brataco), span 80 *pharmaceutical grade* (Brataco), tween 80 *pharmaceutical grade* (Brataco), propilen glikol *pharmaceutical grade* (Brataco), propyl paraben, methyl paraben, TiO_2 *cosmetic grade* (Cosmo Chem), ZnO *pharmaceutical grade*, iron oxide yellow *cosmetic grade* (Sigma-Aldrich), iron oxide brown *cosmetic grade* (Sigma-Aldrich), aquadest, *methylen blue* dan etanol 96% *technical grade*.

Krim alas bedak dibuat dengan mencampurkan fase minyak, fase air dan emulgator. Fase minyak yaitu asam stearat, setil alkohol, paraffin cair, span 80, propyl paraben dan dimentikon dimasukkan dalam cawan porselen kemudian dilebur pada suhu 70°C (Anwar and Rizkamiarty, 2020). Fase air TEA, tween 80, metyl paraben, propilen glikol dicampur dalam cawan dan ditambahkan aquadest dilebur pada suhu 70°C (Arisanty, et al, 2021). Fase padat TiO_2 , ZnO , iron oxide yellow dan iron oxide brown dicampur kemudian diayak pada ayakan *mesh* 100. Fase minyak dan fase air dihomogenkan dalam lumpang sampai menjadi massa krim, dan ditambahkan dibenzalaseton kemudian ditambah fase padat dan dihomogenkan. Krim alas bedak dibenzalaseton dilakukan pengujian

karakteristik fisik dan kimia (Duma, 2014). Adapun perbandingan komposisi span 80 dan tween 80 di dalam formula krim alas bedak pada proses optimasi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Komposisi Span 80 Dan Tween 80 di Dalam Formula Krim Alas Bedak Dibenzalaseton Berdasarkan Design Expert 10.0.1

Bahan (dalam %)	Formula ke-				
	I	II	III	IV	V
Dibenzalaseton	1	1	1	1	1
Asam Stearat	3	3	3	3	3
Setil Alkohol	6	6	6	6	6
Parafin Liquidum	10	10	10	10	10
Span 80	5,5	10	1	7,75	1
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Dimentikon	5	5	5	5	5
TEA	2	2	2	2	2
Tween 80	5,5	1	10	3,25	10
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Propilen glikol	5	5	5	5	5
Titanium Dioxide	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
ZnO	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Iron Oxide Yellow	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Bahan (dalam %)	Formula ke-				
	VI	VII	VIII	IX	X
Dibenzalaseton	1	1	1	1	1
Asam Stearat	3	3	3	3	3
Setil Alkohol	6	6	6	6	6
Parafin Liquidum	10	10	10	10	10
Span 80	10	5,5	3,25	10	1
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Dimentikon	5	5	5	5	5
TEA	2	2	2	2	2
Tween 80	1	5,5	7,75	1	10
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Propilen glikol	5	5	5	5	5
Titanium Dioxide	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
ZnO	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Iron Oxide Yellow	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Pengujian krim alas bedak dibenzalaseton pada penelitian ini meliputi :

1. Uji pH

Uji pH sediaan ditentukan dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan dapar standar pH 4 dan pH 7. Elektroda dicelupkan dalam sediaan lalu dicatat

nilai pH yang muncul pada layar (Duma, 2014).

2. Uji viskositas

Uji Viskositas dilakukan menggunakan viskometer brookfield (*DV-I Prime*) dengan *spindel* 64 kemudian dibaca angka cp pada layar alat (Yassin, 2014).

3. Daya Lekat

Sediaan ditimbang 0,5 gram diletakan pada *object glass*, diberi beban 50 gram. Pengukuran dilakukan dengan menjepitkan *object glass* pada alat dan ditarik tuas, kemudian dicatat waktu (Shovyana & Zulkarnain, 2013).

4. Daya sebar

Sediaan ditimbang 0,5 gram diletakan diatas kaca dan diberi beban 50 gram, ditunggu selama 5 menit dan diukur diameternya (Ulaen, Banne, & Suatan, 2012).

5. Nilai SPF

Sediaan ditimbang 250,0 mg, kemudian dimasukan dalam labu takar 25,0 ml dilarutkan dengan etanol 96%, diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis dengan interfal 5 nm pada panjang gelombang 290-320 nm. Perhitungan nilai SPF menurut (Mansur, Breder, & Azulay, 1986) dalam penelitian (Mbanga et al., 2014) menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$SPF = CF \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda) \dots \dots \dots (1)$$

Hasil dan Pembahasan

Senyawa dibenzalaseton yang digunakan memiliki organoleptis berbentuk serbuk berwarna kuning pucat, larut dalam etanol 96%, tidak larut dalam aquadest dan memiliki titik lebur berkisar 111-113°C. Pengujian nilai SPF senyawa dibenzalaseton dilakukan pada konsentrasi 10000 ppm dengan hasil nilai SPF diatas 15 kategori ultra.

Berdasarkan (Wilkinson, Moore, & Ship, 2011) dalam buku Harry's Cosmetics, nilai SPF 15 atau lebih memberikan perlindungan yang paling tinggi dari *sunburn* dan tidak menyebabkan *tanning*. Cincin benzena dan gugus karbonil yang terdapat pada dibenzalaseton dapat memberikan proteksi dari sinar ultraviolet.

Tabel 2. Hasil Uji Karakteristik Fisik dan Nilai SPF Krim Alas Bedak Dibenzalaseton Krim Alas Bedak Dibenzalaseton

Bahan (dalam %)	Formula ke-				
	I	II	III	IV	V
pH	6,28	6,5	6,16	6,39	6,2
Viskositas (cPs)	5327	4817	5867	5153	5843
Daya Lekat (detik)	2,55	2,13	3,17	2,49	3,26
Daya Sebar (cm)	5,7	6,8	4,3	6,2	4,1
SPF	35,15	35,56	34,60	34,88	34,78

Bahan (dalam %)	Formula ke-				
	VI	VII	VIII	IX	X
pH	6	6,29	6,35	6,52	6,31
Viskositas (cPs)	4601	5321	5759	4877	5873
Daya Lekat (detik)	2,09	2,49	3,08	2,15	3,65
Daya Sebar (cm)	6,8	5,7	5,2	6,7	4,4
SPF	35,52	35,11	34,58	35,45	35,03

Uji organoleptis dilakukan secara visual dengan mengamati warna, bau, bentuk dan kemampuan *coverage* dari sediaan krim alas bedak dibenzalaseton. Sediaan yang homogen akan menghasilkan hasil yang baik karena membantu memudahkan zat aktif terdispersi dalam basis, sehingga bekerja secara merata dan memberikan perlindungan terhadap sinar matahari secara maksimal. Hasil pengujian tipe krim menunjukkan semua *run* mempunyai tipe krim yang sama yaitu minyak dalam air (M/A). Hasil uji karakteristik fisik dan nilai SPF krim alas bedak dibenzalaseton dapat dilihat pada tabel 2. Seluruh hasil karakteristik dari formula krim alas bedak dibenzalaseton selanjutnya dianalisis varian dengan bantuan *design Expert 10.0.1*.

Nilai pH Sediaan menurut (Tranggono dan Latifah., 2007) yang memiliki pH terlalu asam dapat mengiritasi kulit, sedangkan pH yang terlalu basa dapat membuat kulit bersisik. Sediaan topikal yang baik memiliki nilai pH antara 4,5-6,5 yang merupakan rentang nilai pH kulit, sehingga tidak akan menimbulkan iritasi. Nilai pH seluruh formula menunjukkan formula krim alas bedak memenuhi persyaratan yang diterima oleh kulit. Persamaan yang didapat dari nilai evaluasi pH

krim alas bedak, yakni $Y = +0,59659(A)+0,56650(B)-2,69006 \times 10^{-3}(A)(B)$, dimana A adalah span 80 dan B adalah tween 80, dapat disimpulkan bahwa span 80 paling berpengaruh dalam meningkatkan pH sediaan (nilai koefisien positif dan nilai koefisien paling besar) daripada tween 80. Persamaan tersebut juga menunjukkan bahwa interaksi keduanya cenderung menurunkan pH. Penurunan pH pada sediaan menurut (Rowe dkk., 2009) dikarenakan adanya kandungan ester oleat pada tween 80 yang sensitif terhadap oksidasi sehingga terjadilah oksidasi dan menurunkan pH sediaan.

Viskositas berkaitan dengan kemudahan pengolesan pada sediaan krim alas bedak dibenzalaseton. Persamaan yang didapat dari nilai evaluasi viskositas krim alas bedak, yakni $Y = +419,21919(A)+541,98842(B)+3,34503(A)(B)$. Persamaan tersebut menunjukkan bahwa tween 80 memiliki pengaruh besar untuk manikkan viskositas. Tween 80 bersifat hidrofil, dengan konsentrasi yang tinggi akan mengikat bagian air dalam komposisi krim sehingga menghasilkan krim dengan viskositas yang lebih tinggi (Sugihartini, 2010).

Suatu sediaan dapat dikatakan baik jika memiliki kemampuan daya lekat yang besar karena daya lekat bertujuan untuk mengetahui seberapa lama sediaan dapat kontak dengan permukaan kulit. Semakin lama waktu kontak dengan kulit, maka semakin besar jumlah zat aktif dibenzalaseton yang terdifusi ke permukaan kulit sehingga efek melindungi dari sinar matahari yang ditimbulkan juga semakin besar. Persamaan yang didapat dari nilai evaluasi daya lekat krim alas bedak, yakni $Y = +0,18777(A)+0,32470(B)-6,58869 \times 10^{-3}(A)(B)$. Komponen tween 80 paling berpengaruh dalam meningkatkan daya lekat (koefisien bernilai paling besar dan positif) sedangkan interaksi kedua komponen cenderung menurunkan daya lekat (koefisien bernilai paling rendah dan negatif). Penurunan daya lekat sediaan karena HLB span 80 tidak cukup untuk mendispersi minyak dan air sehingga sediaan krim dengan span 80 lebih tinggi tidak stabil, sedangkan HLB tween lebih

tinggi dan cukup untuk mendispersi sehingga sediaan krim alas bedak dengan komponen tween 80 lebih tinggi dapat meningkatkan viskositas yang juga dapat menyebabkan daya lekat krim alas bedak lebih besar.

Persamaan yang didapat dari nilai evaluasi daya sebar krim alas bedak, yakni $Y = +0,62939(A) + 0,35589(B) + 0,010006(A)(B)$ dimana komponen span 80 paling dapat meningkatkan daya sebar. Pengujian daya sebar krim alas bedak dibenzalaseton dapat mencerminkan kemampuan sediaan untuk menyebar pada tempat pemakaian tanpa penekanan yang berarti. Profil daya sebar berbanding terbalik dengan viskositas, yaitu semakin tinggi viskositas sediaan maka daya sebar sediaan akan semakin kecil. Hal ini dikarenakan tahanan dari sediaan semakin kuat saat diberikan beban sehingga daya sebar sediaan kecil.

Pengujian nilai SPF pada sediaan krim alas bedak dibenzalaseton dilakukan untuk mengukur kemampuan dibenzalaseton melindungi kulit dari kerusakan kulit akibat radiasi sinar UVB pada panjang gelombang 290-320 nm. Metode yang digunakan untuk menentukan nilai SPF mengacu metode yang dikembangkan oleh (Mansur et al., 1986). Menurut (Wilkson et al., 2011), hal yang perlu diperhatikan dalam sediaan yang mengandung tabir surya adalah keefektifan dalam menyerap sinar eritemogenik tanpa menimbulkan efek yang dapat mengurangi efisiensi atau menimbulkan efek toksik dan iritasi. Persamaan yang didapat dari nilai evaluasi daya sebar krim alas bedak, yakni $Y = +3,24246(A) + 3,16474(B) - 9,87197 \times 10^{-3}(A)(B)$. Konsentrasi span 80 paling berpengaruh dalam meningkatkan nilai SPF karena pada hasil uji viskositas konsentrasi tinggi span 80 menurunkan viskositas yang menyebabkan krim alas bedak tidak terlalu padat, sehingga mempengaruhi liberasi zat aktif yaitu proses lepasnya zat aktif dari sediaan. Proses liberasi ini dipengaruhi oleh bentuk sediaan, bentuk sediaan yang tidak terlalu kental dapat mempermudah lepasnya zat aktif dari basis sehingga dalam hal ini nilai SPF lebih tinggi.

Pengujian formula optimum diperoleh dari perhitungan menggunakan *Design Expert* 10.0.1. Parameter optimasi yang dipilih untuk penelitian ini adalah pH, viskositas, daya lekat, daya sebar dan nilai SPF diperoleh perbandingan span 80 7,171% dan tween 80 3,828%. Validasi persamaan dengan *One Sample T-Test* digunakan untuk membuktikan apakah persamaan *Design Expert* yang diperoleh sudah valid atau belum. Hasil uji *One Sample T-Test* disajikan pada tabel 4.

Tabel 1. Hasil Pengujian Formula Optimum dan *One Sample T-Test* Antara Hasil Percobaan dan Hasil Teoritis

Uji	Hasil Menurut <i>Design Expert</i>	Hasil Percobaan*
pH	6,373	6,38±0,0122
Viskositas	5173,151	5183±9,4868
Daya Lekat	2,409	2,458±0,0414
Daya Sebar	6,151	6,1±0,0707
Nilai SPF	35,099	35,30±0,1699
Uji	Sig. (2-tailed)	Kesimpulan
pH	0,270	Berbeda Tidak Signifikan
Viskositas	0,079	Berbeda Tidak Signifikan
Daya Lekat	0,057	Berbeda Tidak Signifikan
Daya Sebar	0,182	Berbeda Tidak Signifikan
Nilai SPF	0,052	Berbeda Tidak Signifikan

Keterangan :

*Hasil Percobaan merupakan rerata dari 5 kali replikasi



Gambar 1. Kelima Sediaan Krim Alas Bedak Dibenzalaseton dengan Formula Kombinasi Emulgator Tween 80 dan Span 80 yang Optimum

Analisis *One Sample T-Test* yang tercantum pada tabel 4 menunjukkan hasil masing-masing parameter uji rerata 5 replikasi seperti pH, viskositas, daya lekat, daya sebar dan nilai SPF

antara hasil percobaan dibandingkan dengan hasil prediksi program *Design Expert* dengan metode *Simplex Lattice Design*. Formula optimum menunjukkan hasil yang berbeda tidak signifikan, hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikan (*2-tailed*) $>0,05$ sehingga hasil formula optimum yang diuji sesuai dengan hasil prediksi metode *Simplex Lattice Design*. Dibenzalaseton memiliki nilai SPF yang hampir sama sehingga dapat dikatakan bahwa sediaan krim alas bedak efektif dan *acceptable* digunakan sebagai agen tabir surya untuk meminimalkan efek buruk sinar UVB yang terpapar pada kulit.

Kesimpulan

Formula optimum sediaan krim alas bedak dibenzalaseton berdasarkan *Design Expert* 10.0.1 yaitu span 80 7,172% dan tween 80 3,828% dengan hasil uji pH 6,38; uji viskositas 5183 centipoise; uji daya lekat 2,458 detik; uji daya sebar 6,1 cm dan nilai SPF 35,30.

Interaksi antara span 80 dan tween 80 dapat meningkatkan viskositas, daya sebar dan menurunkan pH, daya lekat dan nilai SPF sediaan krim alas bedak dibenzalaseton.

Daftar Pustaka

- Anwar, E., and Rizkamiarty, S. 2020. Formulation and evaluation of cosmetic foundation using epigallocatechin gallate as a sun protection. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 12(1) : 130–134.
- Arisanty, Karim, D., *et al.* 2021. Formulasi dan Stabilitas Fisik Sediaan Lip Balm dari Buah Stoberi. *Media Farmasi*, 17(2), 191–196.
- Croda. 2008. Span and Tween. *Croda Europe Ltd*, 44(0), 6–11.
- Duma, N. 2014. Mempelajari Kestabilan dan Efek Iritasi Losion Alas Bedak yang Diformulasi dengan Substitusi Lemak Kakao. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 9(1), 9–17.
- Houshia, O., *et al.* 2019. Assessment of the Ratio of Geometric Isomers of Dibenzalacetone Spectroscopically. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 31(4): 1–9.
- Houshia, O., *et al.* 2019. Assessment of the Ratio of Geometric Isomers of Dibenzalacetone Spectroscopically. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 31(4): 1–9.
- Mansur, J. *et al.* 1986. Determination of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet spectrophotometry. *Revista Brasileira de Ciencias Farmaceuticas/Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 61(3): 121–4.
- Pakki, E., *et al.* 2009. Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Antioksidan Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 13(2): 1–7.
- Shovyana, H. H., and Zulkarnain, A. K. 2013. Stabilitas Fisik Dan Aktivitas Krim W/O Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarph(scheff.) Boerl*) Sebagai Tabir Surya. *Traditional Medicine Journal*, 18(2): 109–117.
- Stanfield, J. W. 2001. Sun Protectants: Enhancing product functionality with sunscreens. In R. Schueller & P. Romanowski (Eds.), *Multifunctional Cosmetics* (1st ed., p. 16). Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Sugihartini, N. 2010. *Optimasi Komposisi Emulgator Krim Ekstrak Teh Hijau Camelia sinensis L Sebagai Sediaan Kemopreventif Kanker Kulit Dengan Metode Factorial Design*. Disertasi. Universitas Gadjah Mada.
- Ulaen, S., Banne, Y., & Suatan, R. 2012. Pembuatan Salep Anti Jerawat Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Poltekkes Manado*, 3(2): 96587.

ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN OBAT DI PUSKESMAS TELING ATAS**Marline Persada Baybo, Widya Astuty Lolo, Meilani Jayanti****Program Studi Farmasi, FMIPA UNSRAT, Manado**18101105083@student.unsrat.ac.id**ABSTRACT**

Drug Stock control was an activity to ensure the projected target accomplishment with strategies and programs applied to prevent medicine excess and insufficiency or void. This study aimed to find out how medicine inventory control at Teling Atas Community Health Centre. This study was a descriptive research using quantitative and qualitative methods, meanwhile data was gathered retrospectively. Primary data was attained by interviewing drug management officers and the head of pharmacy, and secondary data was obtained from the pharmaceutical chamber such as The Record of Drug Usage and Request Sheet from January to December 2021. Study findings indicated that Teling Atas Community Health Centre had provided format determination of buffer stock and prepared buffer stock to impede void and excess of drug. Thus, it could be concluded that drug inventory control at Teling Atas Community Health Centre was sufficient. Calculation finding by safety stock and reorder point could be the standard in drug stock control as the determiner of safety stock quantity and time to re-order to fulfill the demand.

Keywords: *Stock Control, Community Health Centre, Safety Stock, Reorder Point.*

ABSTRAK

Pengendalian persediaan obat adalah kegiatan untuk memastikan tercapainya sasaran yang diinginkan sesuai dengan strategi dan program yang telah ditetapkan sehingga tidak terjadi kelebihan dan kekurangan atau kekosongan obat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengendalian persediaan obat pada Puskesmas Teling Atas. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif dengan pengambilan data secara retrospektif. Data primer diperoleh dari hasil wawancara kepada petugas pengelola obat dan kepala gudang farmasi dan data sekunder diperoleh dari bagian ruang farmasi berupa dokumen Laporan Pemakaian dan Lembar Permintaan Obat (LPLPO) dari bulan Januari sampai Desember 2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Puskesmas Teling Atas telah memiliki format penentuan *buffer stock* dan sudah menyediakan *buffer stock* untuk mencegah kekosongan maupun kelebihan obat, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengendalian persediaan obat pada Puskesmas Teling Atas sudah cukup terkendali.

Kata Kunci : *Pengendalian Persediaan, Puskesmas, Safety Stock, Reorder Point.*

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami perubahan semakin pesat yang membuat semakin tingginya kesadaran terhadap pengetahuan mengenai kesehatan manusia, hal ini membuat Puskesmas yang merupakan organisasi kesehatan berusaha menyajikan pelayanan terbaik dan berkualitas. Puskesmas mempunyai kegiatan menjual jasa perawatan namun perawatan terhadap pasien tidak akan maksimal jika persediaan dalam Puskesmas tersebut tidak lengkap. Menurut Rico Aditya (2015) Puskesmas membutuhkan adanya pengelolaan, pengawasan dan pengendalian yang baik terhadap persediaan obat-obatan. Hal ini bertujuan untuk melindungi persediaan

obat-obatan dari resiko kehilangan ataupun kerusakan, memeriksa ketelitian dan kebenaran akuntansinya, meningkatkan efisiensi, menghindari terjadinya kesalahan maupun penyimpangan yang dapat merugikan perusahaan, serta membantu memenuhi kebijakan manajemen yang sudah ditetapkan.

Persediaan obat di Puskesmas memiliki arti yang sangat penting karena persediaan obat adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas pelayanan Puskesmas. Ketersediaan dan keterjangkauan pelayanan obat yang efektif dan efisien dapat menghindari perhitungan kebutuhan obat yang tidak sesuai, sehingga mudah diperoleh pada tempat dan waktu yang tepat. Maka dari itu dibutuhkan pengendalian intern yang bertujuan untuk

melindungi persediaan obat-obatan tersebut agar informasi mengenai persediaan dapat dipercaya.

Pengendalian dilakukan dengan tujuan supaya apa yang telah direncanakan dapat dilaksanakan dengan baik sehingga dapat mencapai target maupun tujuan yang ingin dicapai. Pengendalian bukan hanya untuk mencari kesalahan-kesalahan, tetapi berusaha untuk menghindari terjadinya kesalahan-kesalahan serta memperbaikinya jika terdapat kesalahan. Jadi pengendalian dilakukan sebelum proses, saat proses dan setelah proses, yakni hingga hasil akhir diketahui. Dengan pengendalian diharapkan pemanfaatan unsur-unsur manajemen efektif dan efisien. Aktivitas pengendalian yang dilakukan oleh perusahaan disebut sebagai pengendalian internal.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2016 Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Puskesmas Pengendalian Sediaan Farmasi dan Bahan Medis Habis Pakai adalah suatu kegiatan untuk memastikan tercapainya sasaran yang diinginkan sesuai dengan strategi dan program yang telah ditetapkan sehingga tidak terjadi kelebihan dan kekurangan atau kekosongan obat di unit pelayanan kesehatan dasar.

Pengendalian obat di Puskesmas perlu diteliti karena pengendalian obat yang efisien sangat menentukan keberhasilan manajemen puskesmas secara keseluruhan untuk menghindari perhitungan kebutuhan obat yang tidak akurat dan tidak rasional sehingga perlu dilakukan pengelolaan obat yang sesuai. Hal ini disebabkan karena persediaan merupakan investasi yang paling besar dalam aktiva lancar suatu perusahaan. Terjaminnya ketersediaan obat di pelayanan kesehatan akan menjaga citra pelayanan kesehatan itu sendiri, sehingga sangat penting menjamin ketersediaan obat (Juniati *et al.*, 2016).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas Teling Atas, pada bulan Januari 2022 – April 2022.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif dengan pengambilan data secara retrospektif.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis menulis, lembar wawancara dan kamera untuk dokumentasi. Adapun literatur atau pustaka yang digunakan yaitu dokumen LPLPO (Laporan Pemakaian dan Lembar Permintaan Obat) di Puskesmas Teling Atas.

Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh data Laporan Pemakaian dan Lembar Permintaan Obat di Puskesmas Teling Atas Kota Manado Sulawesi Utara. Sampel pada penelitian ini adalah data pengelolaan obat berupa dokumen LPLPO (Laporan Pemakaian dan Lembar Permintaan Obat) di Puskesmas Teling Atas Kota Manado Sulawesi Utara pada bulan Januari – Desember 2021.

Pengumpulan Data

Analisis Data

Data yang telah diperoleh dihitung menggunakan rumus *safety stock* dan metode *Reorder Point* (ROP) pada obat dan disajikan dalam bentuk tabel.

Rumus *Safety Stock* (Heizer dan Render, 2014)

$$SS = Z \times d \times L$$

Keterangan:

- SS : Persediaan pengaman (*safety stock/buffer ck*)
 Z : *Service Level*
 d : Permintaan harian
 L : Waktu tunggu (*lead time*)

Rumus ROP (Heizer dan Render, 2014)

$$ROP = (d \times L) + SS$$

Keterangan:

- ROP : Reorder Point
 d : Permintaan harian
 L : Waktu tunggu (*lead time*)
 SS : Persediaan pengaman (*safety stock/buffer stock*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengendalian Persediaan

Berdasarkan hasil wawancara dengan informan, diketahui bahwa pengendalian atau pengawasan persediaan obat yang dilakukan di Puskesmas Teling Atas menggunakan metode yang lebih mengarah ke ROP, tetapi belum menggunakan rumus perhitungan ROP. Metode yang digunakan pada Puskesmas Teling Atas adalah metode konsumsi obat. Puskesmas Teling Atas melakukan *stock opname* dan pencatatan kartu stok sebagai pengendalian persediaan obat. Puskesmas Teling Atas didukung oleh ruang farmasi khususnya gudang farmasi yang bertanggung jawab mengelola dan menyelenggarakan kegiatan yang mendukung ketersediaan obat. Agar obat tersedia dalam jumlah yang memadai, yaitu dengan jumlah yang tepat, disediakan pada waktu yang dibutuhkan dan dengan biaya yang serendah-rendahnya maka Puskesmas Teling Atas berupaya melakukan pengawasan dan pengendalian persediaan obat. Pengawasan dan pengendalian suatu persediaan barang sangat dibutuhkan untuk menjaga ketersediaan barang yang ada di ruang farmasi, agar tercipta keseimbangan antara permintaan dan ketersediaan di ruang farmasi dan dapat digunakan seefektif dan seefisien mungkin.

Berdasarkan wawancara dengan petugas pengelola obat di Puskesmas Teling Atas mengenai proses pengawasan dan pengendalian, petugas pengelola obat Puskesmas Teling Atas mengatakan sistem pengawasan dibagian ruang farmasi melalui *stock opname* dilaksanakan setiap 6 bulan sekali, sehingga dalam 1 tahun terdapat 2 kali pelaksanaan *stock opname*. *Stock opname* dilakukan untuk mengecek dan mencocokkan kondisi fisik barang dengan kartu stok. Hal ini sudah sesuai menurut Dirjen Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan Kemenkes RI (2010), yaitu *stock opname* diperlukan untuk kebutuhan audit dan perencanaan yang wajib dilakukan. Kartu stok merupakan pencatatan yang dilakukan setiap terjadi mutasi sediaan farmasi berupa keluar masuk sediaan farmasi atau jika ada sediaan farmasi yang hilang, kedaluarsa dan rusak. Hal ini sudah sesuai menurut Dirjen Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan Kemenkes RI (2010), yang menjelaskan bahwa pencatatan merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk memonitor transaksi persediaan obat yang keluar dan masuk di lingkungan IFRS. Sedangkan untuk pencatatan di gudang dengan

menggunakan buku anfrak dilakukan ketika petugas tidak sedang ada di gudang farmasi.

Pengendalian persediaan melalui kartu stok pada masing-masing obat merupakan kegiatan pencatatan jumlah obat yang masuk ketika bagian gudang menerima obat dari gudang farmasi kota dan mencatat obat yang keluar ketika ada permintaan dari apotek. Kegiatan pengendalian ini dilakukan setiap hari. Selain itu pengendalian persediaan obat dengan menggunakan sistem pelaporan *stock opname* dilakukan setiap 2 kali dalam setahun. Dari laporan tersebut dapat dilihat jumlah pemakaian masing-masing item obat selama 6 bulan sekali, sesuai dengan permintaan apotek, kemudian obat-obat apa saja yang tidak bergerak, serta diperiksa *expired date* dan kemasan setiap obat.

Pengawasan dan pengendalian persediaan sangat dibutuhkan di Puskesmas Teling Atas khususnya dibagian ruang farmasi guna memonitor tingkat persediaan dan menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan persediaan harus disediakan dan berapa pesanan yang harus dilakukan. Sistem ini bertujuan menetapkan dan menjamin tersedianya sumber daya yang tepat, dalam kuantitas yang tepat dan waktu yang tepat. Atau dengan kata lain, sistem dan model persediaan bertujuan untuk meminimumkan biaya total melalui penentuan apa, berapa dan kapan pesanan dilakukan secara optimal.

Terdapat beberapa kendala dalam pengendalian persediaan di Puskesmas Teling Atas yaitu kurang disiplin petugas dalam mencatat kartu stok secara *real time*. Hal ini menyulitkan ketika akan melakukan *stock opname* sehingga terdapat selisih yang disebabkan karena ada pengawasan yang kurang didalam pengambilan obat atau distribusi obat. Kejadian seperti ini akan menyebabkan tidak terkontrolnya persediaan obat dan terkadang tidak terdeteksi tanggal kedaluarsa dari obat, hal tersebut dapat menyebabkan kekosongan maupun kelebihan obat. Menurut informan pernah terjadi *stockout* obat pada Puskesmas Teling Atas hal ini disebabkan oleh wabah seperti Covid-19 sehingga ada beberapa kebutuhan obat-obatan tidak dapat terpenuhi. Selain itu *stockout* obat juga disebabkan oleh kekosongan dari distributor. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Winasari (2015) disebutkan bahwa salah satu penyebab kekosongan obat di gudang RSUD Kota

Bekasi yaitu faktor distributor, dimana terjadi kekosongan obat pada distributor dan keterlambatan pengiriman dari distributor ke gudang farmasi. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Utari (2014) menyebutkan bahwa terjadi kendala dalam pengendalian persediaan obat di RS Zahirah yaitu pelaksanaan *stock opname* terlalu lama karena jumlah sediaan farmasi yang terlalu banyak, serta kurang disiplin dalam melaksanakan pencatatan pada kartu stok sehingga menyebabkan penyediaan obat di gudang farmasi sering mengalami kekosongan stok obat. Sedangkan obat dikatakan *stagnant* jika sisa obat pada akhir bulan lebih dari tiga kali rata-rata pemakaian obat per bulan (Lestari, Junaid & Lisnawaty, 2016). Menurut informan kalau terjadi kelebihan persediaan obat pada Puskesmas, hal itu tidak terlalu bermasalah dikarenakan masih bisa digunakan untuk periode berikutnya yang penting dijaga jangan sampai obat kedaluwarsa. Menurut penelitian Abadi (2014) stok obat berlebih (*stagnant*) sangat berpotensi menjadi obat kedaluwarsa dan menimbulkan kerugian material. Menurut informan obat kedaluwarsa di Puskesmas Teling Atas lumayan ada dan setiap tahun ada terdapat obat kedaluwarsa. Untuk penanganan obat kedaluwarsa yang dilakukan oleh pihak Puskesmas Teling Atas yaitu membuat pelaksanaan pemusnahan dengan berita acara. Berita acara pemusnahan itu dilaporkan ke Dinas Kesehatan, Badan POM dan satunya sebagai arsip untuk laporan. Tetapi untuk golongan narkotika/psikotropika, obat yang *expired* dilakukan sesuai aturan harus dikembalikan ke gudang farmasi kota.

Perhitungan Safety Stock

Persediaan pengaman (*Safety Stock*) merupakan persediaan yang ditambahkan dalam pengadaan guna melindungi ataupun menjaga dari kemungkinan terjadinya suatu kekurangan akan persediaan (*stockout*). *Safety stock* digunakan untuk mengantisipasi dari risiko kekosongan obat selama *lead time* atau waktu tunggu pemesanan obat. Dalam perhitungan dari *safety stock* maka diperlukan adanya data pada penggunaan obat perhari serta data mengenai *lead time* untuk setiap obat. Untuk menentukan *safety stock*, perlu mempertimbangkan target pencapaian kerja (*service level*). Menurut Assauri dalam Utari (2014), *service level* untuk menghitung *safety stock* adalah 98% dengan nilai *Z* sebesar 2,05. *Service level* 98% artinya permintaan dapat terpenuhi sebanyak 98% dan 2% permintaan

tidak dapat terpenuhi. Sedangkan *lead time* (waktu tunggu) obat menurut informan adalah 5 hari.

Berikut ini adalah salah satu bentuk perhitungan *safety stock* pada obat Parasetamol 500 mg yaitu:

Diketahui:

Jumlah pemakaian obat tahun 2021 (D)
= 18200 tablet

Lead time (I) = 5 hari

Hari kerja = 264

Maka:

Jumlah pemakaian rata-rata (d)
= 18200 tablet / 264 hari
= 68,93 tablet, dibulatkan 69 tablet

Service level = 98% (*Z* = 2,05)

Safety Stock (SS)

$$= Z \times d \times L$$

$$= 2,05 \times 69 \times 5$$

$$= 707,25 \text{ tablet, dibulatkan } 707 \text{ tablet}$$

Jadi, *Safety stock* untuk obat Parasetamol 500 mg sebesar 707 tablet. Hasil perhitungan *Safety Stock* ditunjukkan pada Tabel 1.

No.	Nama Obat	Satuan	<i>Safety Stock</i> (SS)
1.	Amboroxsol 30 mg	Tablet	277
2.	Amlodipine Besylate 5 mg	Tablet	226
3.	Amlodipine Besylate 10 mg	Tablet	226
4.	Amoxicillin 500 mg	Kaplet	431
5.	Antalgin 500 mg	Kaplet	82
6.	Asam Askorbat 50 mg (ktk)	Tablet	62
7.	Asam Mefenamat 500 mg	Kaplet	226
8.	Dexametasone 0,5 mg	Tablet	154
9.	Ibuprofen 200 mg	Tablet	103
10.	Klorfeniramin Maleat 4 mg	Tablet	420

11. Metformin 500 mg	Tablet	21
12. Loratadine 10 mg	Tablet	72
13. Omeprazole 20 mg	Kapsul	62
14. Parasetamol 500 mg	Tablet	707
15. Ranitidin 150 mg	Tablet	31
16. Salbutamol 2 mg	Tablet	31
17. Salbutamol 4 mg	Tablet	31
18. Simvastatin 10 mg	Tablet	51
19. Simvastatin 20 mg	Tablet	31
20. Vitamin Kompleks B	Tablet	62

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat jumlah *safety stock* terbesar terdapat pada obat Parasetamol 500 mg. Obat jenis ini merupakan obat dengan tingkat pemakaian yang cukup tinggi yaitu sebesar 18200 dalam periode 1 tahun. Persediaan pengaman (*safety stock*) tidak boleh habis saat menunggu pesanan berikutnya datang. Oleh karena itu, sebelum persediaan sampai pada titik *safety stock* sebesar 707 tablet, maka saat itu perlu dilakukan pemesanan kembali (*Reorder Point*).

Safety stock berguna untuk menghindari kejadian *stockout* karena *lead time* yang tidak sesuai perkiraan, peramalan yang tidak akurat, dan distributor yang tidak dapat mengirimkan obat sesuai dengan permintaan atau kondisi obat yang rusak (Radasanu, 2016). Persediaan pengaman juga dimaksudkan untuk menjamin pelayanan kepada pelanggan terhadap ketidakpastian dalam pengadaan barang (Herjanto, 2008).

Perhitungan *Reorder Point* (ROP)

Perhitungan *Reorder Point* (ROP) digunakan untuk menentukan waktu pemesanan kembali obat di Puskesmas. Waktu pemesanan kembali ditentukan agar persediaan dapat menutupi kebutuhan persediaan selama masa tunggu. Untuk menghitung ROP yaitu pemakaian rata-rata perhari, waktu tunggu dan *safety stock*. Data pemakaian rata-rata perhari obat diperoleh dari pemakaian obat selama satu tahun dibagi dengan hari kerja Puskesmas (264 hari) dan waktu tunggu (*lead time*) berdasarkan informasi dari petugas pengelola obat yaitu 5 hari. Menurut John dan

Harding dalam Fau (2015), untuk menentukan kapan melakukan pemesanan kembali terletak pada dua faktor, yaitu nilai pemakaian dan pertimbangan *safety stock* (stok pengaman) berdasarkan tingkat pelayanan, sehingga dilakukan perhitungan *safety stock* terlebih dahulu agar dapat menentukan ROP. Perhitungan ROP perlu mempertimbangkan *safety stock* untuk mengantisipasi permintaan atau kebutuhan yang tidak pasti. Menurut Pundissing (2016), apabila tidak mempertimbangkan *safety stock* yang berfungsi sebagai proteksi terhadap kemungkinan peningkatan kebutuhan atau permintaan obat, maka berisiko terjadinya kekurangan stok.

Berikut ini perhitungan *Reorder Point* (ROP) untuk obat Paracetamol 500 mg:

Jumlah Pemakaian rata-rata (d) = 69 tablet

Lead Time = 5 hari

Safety Stock = 707 tablet

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (d \times L) + \text{SS} \\ &= (69 \times 5) + 707 \\ &= 1.052 \text{ tablet} \end{aligned}$$

Jadi, *Reorder Point* (ROP) untuk obat Paracetamol 500 mg adalah 1.052 tablet.

Secara lebih rinci hasil perhitungan ROP adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Perhitungan ROP

No.	Nama Obat	Satuan	<i>Safety Stock</i> (SS)	ROP
1.	Amoroxsol 30 mg	Tablet	277	412
2.	Amlodipine Besylate 5 mg	Tablet	226	336
3.	Amlodipine Besylate 10 mg	Tablet	226	336
4.	Amoxicillin 500 mg	Kaplet	431	641
5.	Antalgin 500 mg	Kaplet	82	122
6.	Asam Askorbat 50 mg (ktk)	Tablet	62	92
7.	Asam Mefenamat 500 mg	Kaplet	226	336

8. Dexametasone 0,5 mg	Tablet	154	229
9. Ibuprofen 200 mg	Tablet	103	153
10. Klorfeniramin Maleat 4 mg	Tablet	420	625
11. Metformin	Tablet	21	31
12. Loratadine 10 mg	Tablet	72	107
13. Omeprazole 20 mg	Kapsul	62	92
14. Parasetamol 500 mg	Tablet	707	1052
15. Ranitidin 150 mg	Tablet	31	46
16. Salbutamol 2 mg	Tablet	31	46
17. Salbutamol 4 mg	Tablet	31	46
18. Simvastatin 10 mg	Tablet	51	76
19. Simvastatin 20 mg	Tablet	31	46
20. Vitamin B Kompleks	Tablet	62	92

Berdasarkan Tabel 2 hasil perhitungan ROP obat Paracetamol 500 mg adalah 1052 tablet. Artinya obat Paracetamol 500 mg dapat dipesan kembali ketika stok obat telah mencapai 1052 tablet. Jumlah tersebut merupakan titik harus dilakukan pemesanan ulang agar terhindar dari adanya kekurangan stok. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Maimun (2008) yang menyimpulkan bahwa penentuan ROP sangat membantu dalam menjaga ketersediaan obat sehingga memperkecil terjadinya kekurangan stok dan kelebihan stok, serta penerapan uji coba kombinasi metode ROP dan analisis ABC terbukti dapat menurunkan nilai persediaan dan meningkatkan nilai TOR sehingga diperoleh efisiensi sebesar 30,14%. ROP mempunyai arti penting dalam pengendalian persediaan supaya dapat menjamin ketersediaan obat dengan dilakukan pemesanan obat pada saat yang tepat, yaitu pada saat stok tidak kosong dan tidak berlebih.

KESIMPULAN

Pengendalian persediaan obat pada Puskesmas Teling Atas yang telah dilakukan menunjukkan bahwa persediaan obat di Puskesmas Teling Atas sudah

cukup terkendali. Hal ini dikarenakan pada Puskesmas Teling Atas telah memiliki format penentuan *buffer stock* yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota dan sudah menyediakan *buffer stock* untuk mencegah kekosongan maupun kelebihan obat. Hasil perhitungan menggunakan metode *safety stock* dan *Reorder Point* dapat dijadikan standar dalam pengendalian persediaan sebagai penentu jumlah persediaan pengaman dan waktu untuk melakukan pemesanan kembali sehingga dapat memenuhi permintaan.

SARAN

1. Diharapkan kepada Puskesmas agar melakukan pengawasan terhadap pengambilan dan pencatatan obat dengan baik, sehingga dapat mempermudah pengendalian persediaan serta dapat mempertimbangkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Reorder Point* (ROP) untuk mencegah *stockout* obat dan pembelian *cito*.
2. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian uji coba atau penerapan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Reorder Point* (ROP), serta meneliti faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas pengendalian persediaan obat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, Muhammad. 2014. Analisis Dasar Hukum, Kebijakan, dan Peraturan Penanganan Obat Overstock di UPT Farmasi dan Alat Kesehatan Kota Yogyakarta. Tesis. Universitas Gajahmada.
- Aditama, T.Y. 2015. Manajemen Administrasi Rumah Sakit. Edisi ke-2. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Dirjen Binakefarmasian dan Alat Kesehatan Kemenkes RI. 2010. Pedoman Pengelolaan Perbekalan Farmasi di Rumah Sakit.
- Fau, A.Y.P. 2015. Efektivitas Pengendalian Persediaan Obat Methylprednisolon Inj 125 Mg/2 Ml Melalui Metode Analisis ABC, Economic Order Quantity (EOQ) Dan Reorder Point (ROP) Di Gudang Farmasi Rumah Sakit Umum Haji Medan Tahun 2015 [skripsi]. FKIK UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Husnawati, H., Aryani, F., & Juniati, A. 2016. Sistem Pengelolaan Obat Di Puskesmas Kecamatan Rambah Samo Kabupaten Rokan Hulu-

- Riau. PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal Of Indonesia), **13(1)**, 71-83.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 74 Tahun 2016 Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Puskesmas*.
- Lestari P. A, Junaid, & Lisnawaty. 2016. Analisis Pengendalian persediaan Obat Berdasarkan Metode Analisis ABC Indeks Kritis Di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Umum Kota Baubau Tahun 2016. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*.
- Maimun, A. 2008. Perencanaan Obat Antibiotik Berdasarkan Kombinasi Metode Konsumsi dengan Analisis ABC dan *Reorder Point* terhadap Nilai Persediaan dan *Turn Over Ratio* di Instalasi Farmasi RS Darul Istiqomah Kaliwungu Kendal [tesis]. Program Pasca Sarjana. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Pundissing, R. 2016. Pengendalian Persediaan Obat Generik pada Instalasi Farmasi RSUD Lakipadada di Tana Toraja. *Change Agent for Management Journal*. **3(1)**: 284-299.
- Radasanu, A. 2016. Inventory Management, Service Level and Safety Stock. *Journal of Public Administration, Finance and Law*, Issue 9, pp. **145-153**.
- Utari, A. 2014. Cara Pengendalian Persediaan Obat Paten dengan Metode Analisis ABC, Metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Buffer Stock* dan *Reorder Point* (ROP) di Unit Gudang Farmasi RS Zahirah Tahun 2014 [skripsi]. FKIK Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Winasari, A. 2015. Gambaran Penyebab Kekosongan Stok Obat Paten dan Upaya Pengendaliannya di Gudang Medis Instalasi Farmasi RSUD Kota Bekasi Pada Triwulan I Tahun 2015 [skripsi]. FKIK UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.

COMPARISON OF INDONESIAN-CASE BASED GROUPS RATES ON INPATIENT ISCHEMIC STROKE IN GOVERNMENT HOSPITAL

PERBANDINGAN TARIF INDONESIAN-CASE BASED GROUPS PADA PENYAKIT STROKE ISKEMIK RAWAT INAP DI RS PEMERINTAH

Helena Chetrine¹⁾, Diesty Anita Nugraheni²⁾*, Novi Dwi Rugiarti²⁾, Aji Tetuko³⁾

¹⁾Program Studi Farmasi Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia

²⁾Jurusan Farmasi Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia

³⁾Program Studi Farmasi Stikes AKBIDYO

*diesty.anita@uii.ac.id

ABSTRACT

Stroke is a catastrophic disease, a disease that is high cost and complications life-threatening. Difference in hospital costs and INA-CBGs (Indonesian-Case Base Groups) often occurs in hospitals. The study aimed to analyze the comparison of hospital costs with INA-CBGs rates on inpatient ischemic stroke of National Health Insurance. The study used analytical observational methods with a cross sectional design. Data collection was carried out retrospectively on ischemic stroke inpatients with INA-CBGs codes G-4-14-I, G-4-14-II, G-4-14-III. The average cost of 145 inpatient ischemic stroke in class 1, 2 and 3 is Rp4,172,335.33, Rp5,648,183.94, Rp4,698,423.41, respectively. INA-CBGs compared to hospital costs have a positive difference in class 1, 2 and 3 with severity I and II, however negative results occur in class 3 severity III. There is a significant difference between INA-CBGs compared to hospital costs in class 1 and 3 of severity I and II and class 2 of severity II.

Keywords: Cost, Stroke, Ischemic, INA-CBGs, National Health Insurance

ABSTRAK

Stroke merupakan jenis penyakit katastrofik yaitu penyakit yang berbiaya tinggi dan secara komplikasi dapat mengancam jiwa. Ketidakesuaian biaya rumah sakit (RS) dan tarif INA-CBGs (*Indonesian-Case Base Groups*) sering terjadi di RS. Penelitian bertujuan untuk menganalisis perbandingan biaya RS dengan tarif INA-CBGs pada penyakit stroke iskemik rawat inap pasien Jaminan Kesehatan Nasional (JKN). Penelitian menggunakan metode observasional analitik dengan rancangan *cross sectional*. Pengumpulan data dilakukan secara retrospektif yaitu pasien stroke iskemik dengan kode INA-CBGs G-4-14-I, G-4-14-II, G-4-14-III. Rata-rata biaya pada 145 pasien stroke iskemik rawat inap kelas 1, 2 dan 3 masing-masing sebesar Rp4.172.335,33, Rp5.648.183,94, Rp4.698.423,41. Tarif INA-CBGs dibandingkan biaya RS memiliki selisih positif pada kelas 1, 2 dan 3 dengan tingkat keparahan I dan II, namun selisih negatif terjadi pada kelas 3 tingkat keparahan III. Terdapat perbedaan signifikan antara tarif INA-CBGs dibandingkan biaya RS pada kelas 1 dan 3 tingkat keparahan I dan II serta kelas 2 tingkat keparahan II.

Kata kunci: Biaya, Stroke, Iskemik, INA-CBGs, JKN

Pendahuluan

Penyakit stroke merupakan penyebab kematian dan kecacatan kronik yang paling tinggi pada kelompok umur diatas usia 45 tahun terbanyak di Indonesia. Total penderita stroke di Indonesia diperkirakan 500.000 orang setiap tahun dan sekitar 2,5% atau 250.000 orang meninggal dunia, sisanya cacat ringan atau berat (Riyadina and Rahajeng, 2013). Stroke merupakan jenis penyakit katastrofik yaitu penyakit yang berbiaya tinggi dan secara komplikasi dapat mengancam jiwa. Penyakit katastrofik yang berasal dari katastrofik yang berarti bencana atau malapetaka, merupakan penyakit yang *high cost*, *high volume* dan *high risk* yang menyebabkan banyak para penentu kebijakan mengkhawatirkan terjadinya pembengkakan biaya penyakit sehingga penyelenggaraan asuransi kesehatan tidak mencantumkan penyakit tersebut kedalam paket manfaatnya (Budiarto and Sugiharto, 2013)

Stroke disebabkan oleh keadaan iskemik atau proses hemoragik yang seringkali diawali adanya lesi atau perlukaan pada pembuluh darah arteri. Dari seluruh kejadian stroke, dua pertiga adalah iskemik dan sepertiga adalah hemoragik (Gustaviani, 2007). Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) menempati peringkat kedua prevalensi stroke terbanyak di Indonesia (Kemenkes RI, 20018). Penelitian di Rumah Sakit Jogja pada periode Januari 2011 sampai dengan April 2012, dari 67 pasien stroke yang masuk kriteria inklusi, ada 9% pasien stroke *intracerebral hemorrhage*, 22,4% pasien stroke cerebral infraction dan 68,7% stroke tidak spesifik. Dimana stroke iskemik dan stroke tidak spesifik lebih dari 60% terjadi pada pasien usia lebih dari 55 tahun dan lebih dari 55% terjadi pada pasien perempuan. Sedangkan stroke non *hemorrhage* terjadi pada pasien laki-laki dan perempuan (Hadning et al., 2015).

Pembiayaan JKN untuk pembayaran rumah sakit menggunakan metode pembayaran prospektif. INA-CBG's adalah salah satu bentuk pembayaran prospektif dimana metode pembayaran yang dilakukan atas layanan kesehatan yang besarnya sudah

diketahui sebelum pelayanan kesehatan diberikan melalui kapitasi dan *case based payment (Casemix)*. Sistem ini menggunakan pengelompokan diagnosis dan prosedur dengan mengacu pada ciri klinis, penggunaan sumber daya atau biaya perawatan yang mirip menggunakan *software grouper* (Kemenkes, 2016^a, Kemenkes, 2016^b).

Ketidak sesuaian tarif riil RS dan tarif INA-CBGs sering terjadi di beberapa RS dan beberapa kasus penyakit tertentu salah satunya penyakit stroke iskemik. Berdasarkan penelitian Muslimah et al (2017) menyatakan ada nya selisih antara total biaya riil rawat inap di rumah sakit Bethesda Yogyakarta sebesar Rp 1.067.232.824 dan biaya dari INA CBG's sebesar Rp 611.745.100 sehingga selisih negatif dan biaya yang harus ditanggung pihak RS sebesar Rp 455.487.724 (Muslimah, et al., 2017).

Penelitian dilakukan di rumah sakit pemerintah tipe B yang menjadi rumah sakit rujukan regional untuk bermacam penyakit salah satu nya stroke. Peningkatan total biaya pengobatan pasien dengan penyakit stroke di rumah sakit meningkat seiring dengan besar biaya perawatan dan terapi. Keterbaruan dari penelitian adalah membahas kesesuaian antara tarif dan biaya riil yang dikeluarkan rumah sakit untuk pasien stroke iskemik rawat inap khususnya di rumah sakit pemerintah tipe B yang belum dibahas pada penelitian sebelumnya. Penelitian bertujuan untuk menganalisis perbandingan biaya medik langsung berdasarkan perspektif RS dengan tarif INA-CBGs pada penyakit stroke iskemik rawat inap pasien Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) di RS Pemerintah.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode observasional analitik dengan rancangan *cross sectional*. Penelitian ini tidak dilakukan intervensi apapun kepada pasien. Data terdiri dari karakteristik pasien, biaya, dan obat yang digunakan pasien. Penelitian dilakukan di rumah sakit pemerintah tipe B di wilayah Yogyakarta. Pengambilan data dilakukan

secara retrospektif yaitu data pasien yang dirawat inap pada tahun 2018 dari instalasi catatan medik, bagian penjaminan, instalasi farmasi, serta instalasi teknologi informasi di satu rumah sakit pemerintah daerah di Yogyakarta.

Populasi pada penelitian ini adalah pasien peserta JKN dengan diagnosis utama stroke iskemik rawat inap periode Januari hingga Desember tahun 2018. Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian menggunakan *purposive sampling*. Kriteria inklusi penelitian yaitu: 1) pasien stroke iskemik dengan kode INA CBG's yaitu G-4-14-I, G-4-14-II, G-4-14-III pada periode Januari – Desember 2018; 2) Pasien kelas 1, 2, 3; 3) Pasien memiliki kelengkapan data biaya pengobatan lengkap. Kriteria eksklusi penelitian yaitu pasien naik kelas perawatan ke kelas VIP atau yang lebih tinggi.

Tarif INA-CBG's ini digunakan sebagai acuan untuk menentukan besaran tarif rumah sakit. Tarif INA-CBG's dalam setiap regional yang dimaksud dikelompokkan menurut tipe dan kelas rumah sakit (Kemenkes, 2016^a). Penelitian dilakukan di Rumah Sakit kelas B dimana di kelompokkan pada regional 1.

Biaya rumah sakit merupakan biaya medis langsung dilakukan berdasarkan perspektif rumah sakit. Biaya medis langsung adalah biaya yang terkait langsung terhadap terapi kesehatan, termasuk biaya obat serta perbekalan kesehatan, biaya konsultasi dokter, biaya jasa perawat, penggunaan fasilitas rumah sakit termasuk kamar rawat inap, serta peralatan, uji laboratorium, biaya pelayanan informal dan biaya kesehatan lainnya (Menkes, 2013). Komponen biaya medis langsung pada penelitian ini meliputi biaya prosedur non bedah, biaya konsultasi, biaya jasa keperawatan, biaya akomodasi rawat inap, rawat intensif, biaya pelayanan darah, biaya laboratorium dan biaya radiologi, biaya farmasi obat, biaya alat kesehatan, BMHP. Analisis dilakukan secara deskriptif yaitu dengan menghitung rata-rata per pasien untuk setiap komponen biaya medis langsung, dan

persentase setiap komponen dibandingkan total biaya.

Analisis data selanjutnya dengan mengidentifikasi selisih antara biaya medis langsung dengan tarif INA CBG's dengan menghitung total tarif INA CBG's dikurangi dengan total biaya medis langsung.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan secara retrospektif pada pasien penyakit stroke iskemik rawat inap JKN di Rumah Sakit Pemerintah. Data diperoleh dari data sekunder dimana data penelitian meliputi data rekam medik dan data biaya pengobatan. Hasil penelitian yang didapatkan pada pengambilan data pasien penyakit stroke iskemik rawat inap JKN di RS pada tahun 2018, Pasien dengan kode G-4-14-I, G-4-14-II, G-4-14-III diperoleh 145 pasien yang terdaftar sebagai pasien JKN.

Berdasarkan data rekam medik pasien penyakit stroke iskemik rawat inap JKN di Rumah sakit pemerintah digambarkan karakteristik pasien berdasarkan golongan jenis kelamin, usia, kelas rawat inap, *length of stay* (LOS) yang tertera pada tabel 1. Pasien dengan jenis kelamin laki-laki, kelompok usia 65-74, dan lama rawat inap atau *Length of Stay* (LOS) kurang dari 6 hari merupakan kelompok terbesar pasien stroke iskemik pada penelitian ini.

Laki laki cenderung terkena stroke iskemik sedangkan perempuan lebih sering menderita subarachnoid dan kematiannya 2 kali lebih tinggi dibandingkan laki-laki (Junaidi,2011). Seperti kita ketahui, perubahan pada struktur dan fungsi pembuluh darah, orang yang lebih tua cenderung mengalami perubahan secara degeneratif dan mulai terlihat hasil dari proses aterosklerosis. Cepat atau lambatnya proses aterosklerosis yang dapat menjadi pencetus stroke tergantung dari gaya hidup sehat (Sidharta,2012). Penelitian sebelumnya menjelaskan rata-rata lama hari rawat pasien stroke adalah 5,79 hari atau 6 hari sedangkan pasien usia 30-59 tahun, jenis kelamin perempuan, perawatan kelas tiga merupakan merupakan kelompok terbesar

pasien stroke di RS X Sumatera Utara. Karakteristik paling dominan berhubungan dengan biaya klaim penyakit stroke pasien rawat inap adalah kelas perawatan, jenis kepesertaan, umur, lama hari rawat dan tingkat keparahan (Mahulae and Ilyas, 2017).

Tabel 1. Karakteristik Pasien Stroke Iskemik Rawat Inap JKN

Variable	Karakteristik	n	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki - Laki	78	54
	Perempuan	67	46
Usia	35-44	1	1
	45-54	16	11
	55-64	47	32
	65-74	52	36
	≥75	29	20
Length of Stay (LOS)			
Kelas I	< 6 Hari	26	18
	≥ 6 Hari	15	10
Kelas II	< 6 Hari	10	7
	≥ 6 Hari	7	5
Kelas III	< 6 Hari	47	32
	≥ 6 Hari	40	28
Kelas Perawatan	Kelas I	41	28
	Kelas II	17	12
	Kelas III	87	60

Pada tabel 2 terlihat komponen biaya medik langsung pasien stroke iskemik rawat inap pasien JKN di Rumah Sakit pemerintah di Yogyakarta, dan didapatkan data hasil alokasi biaya terbesar digunakan pada bahan medis habis pakai dengan presentase lebih dari 20% dengan total biaya kelas I yaitu rata rata per pasien Rp1.092.671,05, kelas II dengan rata-rata per pasien Rp1.406.379,06 kemudian kelas III dengan rata-rata per pasien Rp1.091.899,46.

Biaya rata-rata penyakit stroke rawat inap RS X Sumatera Utara masih lebih rendah dibandingkan rata-rata rumah sakit kelas B di Sumatera Utara. Beban komplikasi penyakit stroke seperti disabilitas akan lebih

besar apabila gejala penyakit stroke tidak dideteksi secara dini (Mahulae and Ilyas, 2017).

Tabel 2. Komponen Biaya Medik Langsung Pasien Rawat Inap Stroke Iskemik Rawat Inap JKN

Kelas Perawatan	Komponen Biaya	Rata - Rata	%
Kelas I	Tarif Prosedur Non-Bedah	Rp70.646,34	1,35%
	Konsultasi	Rp372.404,88	7,11%
	Tenaga ahli	Rp34.975,61	0,67%
	Keperawatan	Rp611.695,12	11,67%
	Penunjang	Rp32.731,71	0,62%
	Radiologi	Rp1.072.560,98	20,47%
	Laboratorium	Rp341.317,05	6,51%
	Pelayanan darah	Rp46.780,49	0,89%
	Rehabilitasi	Rp100.939,02	1,93%
	Kamar akomodasi	Rp1.007.878,05	19,24%
	Rawat intensif	Rp16.365,85	0,31%
	Obat	Rp396.646,80	7,57%
	Alat kesehatan	Rp10.669,17	0,20%
	BMHP	Rp1.092.671,05	20,85%
	Sewa alat	Rp31.219,51	0,60%
	Total	4.172.335,33	100,00
	Kelas II	Tarif Prosedur Non-Bedah	Rp85.882,35
Konsultasi		Rp394.776,47	6,99%
Tenaga ahli		Rp13.141,18	0,23%
Keperawatan		Rp649.088,24	11,49%
Penunjang		Rp22.000,00	0,39%
Radiologi		Rp1.221.764,71	21,63%
Laboratorium		Rp334.500,00	5,92%
Pelayanan darah		Rp163.676,47	2,90%
Rehabilitasi		Rp136.529,41	2,42%
Kamar akomodasi		Rp705.941,18	12,50%
Rawat intensif		Rp12.058,82	0,21%
Obat		Rp427.034,88	7,56%
Alat kesehatan		Rp53.560,71	0,95%
BMHP		Rp1.406.379,06	24,90%
Sewa alat		Rp21.850,47	0,39%
Total		Rp5.648.183,94	100,00

Kelas Perawatan	Komponen Biaya	Rata - Rata	%
Kelas III	Tarif Prosedur Non-Bedah	Rp52.867,82	1,13%
	Konsultasi	Rp272.528,74	5,80%
	Tenaga ahli	Rp35.620,69	0,76%
	Keperawatan	Rp783.747,13	16,68%
	Penunjang	Rp26.045,98	0,55%
	Radiologi	Rp1.062.264,37	22,61%
	Laboratorium	Rp351.209,77	7,48%
	Pelayanan darah	Rp76.120,69	1,62%
	Rehabilitasi	Rp103.954,02	2,21%
	Kamar akomodasi	Rp378.264,37	8,05%
	Rawat intensif	Rp16.494,25	0,35%
	Obat	Rp404.655,97	8,61%
	Alat kesehatan	Rp15.333,99	0,33%
	BMHP	Rp1.091.899,46	23,24%
Sewa alat	Rp27.416,18	0,58%	
Total	Rp4.698.423,41	100,00	

Kode INACBGs yang digunakan dalam penelitian ini adalah G-4-14-I (kecederaan pembuluh darah otak dengan infark ringan) dengan tarif kelas 1, 2 dan 3 masing masing sebesar Rp7,154,700; Rp6,132,600, Rp5,110,500; kode G-4-14-II (kecederaan pembuluh darah otak dengan infark sedang) dengan tarif kelas 1, 2 dan 3 masing masing sebesar Rp9,861,100, Rp8,452,400, Rp7,043,600; kode G-4-14-III (kecederaan pembuluh darah otak dengan infark (berat) dengan tarif kelas 1, 2 dan 3 masing masing sebesar Rp12,376,800, Rp10,608,700, Rp8,840,600 (Kemenkes, 2016^a). Dari hasil perhitungan penelitian lain menyatakan selisih antara biaya riil dengan klaim tarif INA-CBG's diketahui bahwa pada penyakit stroke iskemik rawat inap didapatkan perbedaan positif sebesar Rp. 186.260.802,00, sedangkan untuk kasus stroke hemoragi diperoleh selisih negatif sebesar Rp.218.889.560,60, sehingga ada kemungkinan rumah sakit menanggung kerugian.

Beberapa penelitian yang mengkaji farmakoekonomi menunjukkan terdapat perbedaan ketidaksesuaian tarif riil RS dan tarif INA-CBGs sering terjadi di beberapa

Rumah Sakit dan beberapa kasus penyakit tertentu salah satunya penyakit stroke iskemik. Penelitian Muslimah (2017) menyatakan adanya selisih antara total biaya riil rawat inap di rumah sakit Bethesda Yogyakarta sebesar Rp 1.067.232.824 dan biaya dari INA CBG's sebesar Rp 611.745.100 sehingga selisih negatif dan biaya yang harus ditanggung pihak RS sebesar Rp 455.487.724 (Muslimah et al., 2017).

Penelitian lain pada penyakit stroke iskemik menyebutkan total biaya pengobatan lebih rendah Rp952.266.639 daripada tarif INA-CBGs Rp1.107.055.700. Dapat dikatakan tarif INA-CBGs mencukupi untuk pembiayaan stroke iskemik sehingga rumah sakit masih surplus sebesar Rp154.789.069 dan secara statistik cukup signifikan ($p=0,04$) (Mazidah et al., 2019).

Kesesuaian antara Biaya RS dengan Tarif INA-CBG's dapat diketahui dengan cara menghitung hasil pengurangan dari tarif INA-CBG's dan biaya rumah sakit. Berdasarkan tabel 3 didapatkan hasil kesesuaian yaitu selisih positif dan selisih negatif antara tarif INA-CBG's dengan biaya rumah sakit pada pasien stroke iskemik rawat inap rumah sakit pemerintah di Yogyakarta. Selisih positif terbesar terdapat pada kelas 3 dengan tingkat keparahan II yaitu sebesar Rp.143.777.706 Selisih positif yang diperoleh merupakan salah satu tanda manajemen terapi oleh RS kepada pasien dilakukan secara efektif dan efisien.

Tabel 3. Perbandingan biaya medis langsung rumah sakit dengan tarif INA-CBG

Kelas	Biaya	Kode INA-CBG's	Total Biaya	Selisih	P
1	INA CBG's	G-4-14-I	54.512.000	23.288.466	0,012*
	Biaya		31.223.534		
	INA CBG's	G-4-14-II	309.010.500	126.321.966	0,001*
	Biaya		183.597.534		
2	INA CBG's	G-4-14-I	23.362.000	459.868	0,715
	Biaya		22.902.132		
	INA CBG's	G-4-14-II	104.648.700	29.841.707	0,039*
	Biaya		74.806.993		
	INA CBG's	G-4-14-I	87.607.800	13.534.612	0,031*
	INA CBG's	G-4-14-II	422.616.600	143.777.706	0,001*

Kelas	Biaya	Kode INA-CBG's	Total Biaya	Selisih	P
3	Biaya		278.838.894		
	INA	G-4-14-III	50.517.600	-2.403.235	0,917
	Biaya		52.920.835		

Keterangan: *p<0,05

Kesimpulan

Rata-rata biaya medis langsung pada pasien stroke iskemik rawat inap di RS Pemerintah dengan jumlah 145 pasien pada kelas 1, 2 dan 3 masing-masing sebesar Rp4.172.335,33, Rp5.648.183,94, Rp4.698.423,41. jenis komponen biaya yang mempunyai alokasi dana terbesar yaitu biaya bahan medis habis pakai.

Tarif INA-CBGs dibandingkan biaya RS pasien stroke Iskemik rawat inap memiliki selisih positif pada kelas 1 dengan tingkat keparahan I dan II masing-masing sebesar Rp.23.288.466 dan Rp.126.321.966, pada kelas 2 dengan tingkat keparahan I dan II masing-masing sebesar Rp.459.868 dan Rp.29.841.707 serta kelas 3 dengan tingkat keparahan I dan II masing-masing sebesar Rp.13.534.612 dan Rp.143.777.706. Namun selisih negatif antara tarif INA-CBGs dibandingkan biaya RS pasien stroke iskemik rawat inap terjadi pada kelas 3 tingkat keparahan III yaitu sebesar -Rp. 2.403.235. Terdapat perbedaan signifikan secara statistik antara tarif INA-CBGs dibandingkan biaya RS pada kelas 1 dan 3 tingkat keparahan I dan II serta kelas 2 tingkat keparahan II.

Daftar Pustaka

- Budiarto, W., Sugiharto, M., 2013. Biaya Klaim Ina Cbgs Dan Biaya Riil Penyakit Katastropik Rawat Inap Peserta Jamkesmas Di Rumah Sakit Studi Di 10 Rumah Sakit Milik Kementerian Kesehatan Januari–Maret 2012. Buletin Penelitian Sistem Kesehatan – Vol. 16 No. 1 Januari 2013: 58–65 16, 58–65.
- Gustaviani, R., 2007. *Buku Ajar Ilm Penyakit Dalam. Jilid III edisi 4*. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam

Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

- Hadning, I., Ikawati, Z., Andayani, T., 2015. Stroke Treatment Cost Analysis for Consideration on Health Cost Determination Using INA- CBGs at Jogja Hospital. *International Journal of Public Health Science (IJPHS)* 4, 288. <https://doi.org/10.11591/v4i4.4748>
- Kemendes, R.I., 2018. Hasil utama RISKESDAS 2018. *Jakarta: Kemendes RI*.
- Kemendes, 2016^a. *Permenkes No 76 tentang Pedoman Indonesian Case Base Groups (INA-CBG) Dalam Pelaksanaan Jaminan Kesehatan Nasional*. Indonesia: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemendes, 2016^b. *Permenkes No 52 tentang Standar Pelayanan Kesehatan Dalam Penyelenggaraan Jaminan Kesehatan*. Indonesia: Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
- Mahulae, J.X., Ilyas, J., 2017. Determinan Variasi Klaim Penyakit Stroke Peserta Jaminan Kesehatan Nasional Rumah Sakit X Sumatera Utara. *jurnaleki* 2. <https://doi.org/10.7454/eki.v2i2.2147>
- Mazidah, Z., Yasin, N.M., Kristina, S.A., 2019. Analisis Biaya Penyakit Stroke Pasien Jaminan Kesehatan Nasional di RSUD Blambangan Banyuwangi. *J. Manaj. dan Pelayanan Farm.* 9. <https://doi.org/10.22146/jmpf.41984>
- Menkes, R.I., 2013. *Pedoman Penerapan Kajian Farmakoekonomi*. Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan. Jakarta.
- Muslimah, Pinzon, R., Endarti, D., Andayani, T.M., 2017. Perbandingan Biaya Riil Terhadap Tarif Ina-Cbg's Penyakit Stroke Iskemik Di Rs Bethesda Yogyakarta 7, 10.
- Riyadina, W., Rahajeng, E., 2013. Determinan Penyakit Stroke. *Kesmas: National Public Health Journal* 7, 324. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v7i7.31>