



JURNAL RISET KEFARMASIAN INDONESIA

VOLUME 5 NOMOR 3, 2023

e-ISSN: 2655-8289

p-ISSN: 2656-131x

Terakreditasi Sinta 5, SK No: 158/E/2021

Diterbitkan oleh:

APDFI (Asosiasi Pendidikan Diploma
Farmasi Indonesia)

JURNAL RISET KEFARMASIAN INDONESIA

Adalah jurnal yang diterbitkan online dan diterbitkan dalam bentuk cetak. Jurnal ini diterbitkan 3 kali dalam 1 tahun (Januari, Mei dan September). Jurnal ini diterbitkan oleh APDFI (Asosiasi Pendidikan Diploma Farmasi Indonesia). Lingkup jurnal ini meliputi Organisasi Farmasi, Kedokteran, Kimia Organik Sintetis, Kimia Organik Bahan Alami, Biokimia, Analisis Kimia, Kimia Fisik, Biologi, Mikrobiologi, Kultur Jaringan, Botani dan hewan yang terkait dengan produk farmasi, Keperawatan, Kebidanan, Analisis Kesehatan, Nutrisi dan Kesehatan Masyarakat.

ALAMAT REDAKSI

APDFI (Asosiasi Pendidikan Diploma Farmasi Indonesia)

Jl. Buaran II No. 30 A, I Gusti Ngurah Rai, Klender Jakarta Timur, Indonesia

Telp. 021 - 86615593, 4244486.

Email : apdfi.2013@gmail.com

(ISSN Online) : 2655 – 8289

(ISSN Cetak) : 2656 – 131X

TIM REDAKSI

Advisor

- Dra. Yusmaniar, M.Biomed, Apt, (Ketua Umum APDFI)
- Yugo Susanto, M.Farm., Apt, (Wakil Ketua APDFI)
- Leonov Rianto, M.Farm., Apt, (Sekjen APDFI)

Editor in chief

- Supomo, M.Si., Apt (STIKES Samarinda, Indonesia)

Editor Board Member

- Dr. Entris Sutrisno., M.HkKes., Apt (Univ. Bhakti Kencana, Bandung)
- Imam Bagus Sumantri, S.Farm.,M.Si.,Apt (USU, Medan)
- Ernanin Dyah Wijayanti, S.Si., M.P (Akfar Putera Indonesia, Malang)
- Ika Agustina,S.Si, M.Farm (Akfar IKIFA, Jakarta)

Operator

- Agus Trimanto, S.I.Pust (Universitas Muhammadiyah Kendal Batang)

TIM REVIEWER

- Prof. Muchtaridi, M.Si.,Ph.D, Apt (Universitas Padjajaran, Bandung)
- Abdi Wira Septama, Ph.D., Apt (Pusat Penelitian Kimia, PDII LIPI)
- Harlinda Kuspradini, Ph.D (Universitas Mulawarman, Samarinda)
- Dr. Entris Sutrisno., M.HkKes., Apt (Univ. Bhakti Kencana, Bandung)
- Erindyah Retno Wikantyasning, P.hD., Apt (Universitas Muhammadiyah Surakarta)
- Dr.Ika Puspita Sari, S.Si, M.Si., Apt (Fakultas Farmasi UGM, Yogyakarta)

DAFTAR ISI

GAMBARAN EFEKTIFITAS PENERAPAN 5 STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PELANGGAN DI PBF BINA PRIMA SEJATI JAKARTA BARAT (Angga Brahmono, Sahat Saragi, Nurita Andayani).....	Hal 322-355
ANALISA PERESEPAN DAN INTERAKSI KOMBINASI DUA MACAM ANTIBIOTIK INTRAVENA DI RUMAH SAKIT X TANGERANG SELATAN (Chusun, Fitriani Retno, Fauzi Yosep).....	Hal 356-372
RENDEMEN EKSTRAK ETANOL HERBA RUMPUT AKAR WANGI (Polygala paniculata L) PADA PERBANDINGAN KONSENTRASI PELARUT (Anugerah Riska Pradana, Hendra Wahyudi, Dwi Lestari).....	Hal 373-383
POLA PENGGUNAAN DAN ANALISIS EFEKTIVITAS BIAYA OBAT ANTINYERI PADA PASIEN DIABETIK NEUROPATI DI RUMAH SAKIT ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG (Tri Purma Sari, Dyah Aryani Perwitasari, Woro Supadmi).....	Hal 384-410
FORMULASI KAPSUL ANTIDIABETES EKSTRAK UMBI BAWANG DAYAK (Eleutherine palmifolia (L) Merr.) DENGAN VARIASI KONSENTRASI AVICEL 101 DAN PREGELATINIZED STARCH (Kadek Agus Indriawan, Hayatus Sa'adah, Rusdiati Helmidanora).....	Hal 411-426
PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BAWANG PUTIH (Allium sativum L.) SEBAGAI BAHAN AKTIF PEMBUATAN SABUN CAIR (Panji Ratih S, Sih Wahyu R, Erna Fitriyany, Cikra I, Finna Calya, Septiana Sari).....	Hal 427-438
SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL RIMPANG KUNYIT HITAM (Curcuma caesia Roxb.) ASAL LUWU UTARA DENGAN METODE DPPH (Tahirah Hasan, Nur Ida, Septi Firqiana Qifni).....	Hal 439-457
UJI SIFAT FISIKOKIMIA SEDIAAN EKSTRAK DAUN ALPUKAT (Persea americana Mill.) DENGAN VARIASI KONSENTRASI ASAM STEARAT (Divia Tamara Putri, Fara Azzahra).....	Hal 458-472
GAMBARAN PENGADAAN OBAT E-PURCHASING UNTUK PASIEN PROGRAM RUJUK BALIK DI APOTEK KIMIA FARMA SAMARINDA (Vita Hani Islami, Achmad Kadri Ansyori, Rusdiati Helmidanora).....	Hal 473-486

FERMENTASI BIJI BUAH NANGKA (<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.) MENGHASILKAN ETANOL OLEH <i>Saccharomyces cerevisiae</i> DENGAN ANALISA KROMATOGRAFI GAS (GC)	Hal 487-497
(Ana Fitriani, Rudi Kartika; Erwin Akkas).....	

GAMBARAN EFEKTIFITAS PENERAPAN 5 STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PELANGGAN DI PBF BINA PRIMA SEJATI JAKARTA BARAT

Umul Angga Brahmono¹, Sahat Saragi², Nurita Andayani³

^{1,2,3} Magister Ilmu Kefarmasian, Fak. Farmasi, Universitas Pancasila

Email korespondensi : brahmono.angga27@gmail.com

ABSTRAK

Pedoman CDOB menyatakan dalam penerapan CDOB harus mempunyai SOP. Perumusan SOP sebagai tolok ukur dalam menilai efektifitas dan efisiensi kinerja instansi dalam melaksanakan program kerjanya. Prinsip penyusunan SOP juga harus berorientasi pada pihak yang dilayani sehingga dapat memberikan kepuasan pada pengguna. Penting bagi PBF untuk memperhatikan kualitas pelayanan yang diberikan kepada apotek karena dapat menimbulkan kepuasan dan sikap positif dari pelanggan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektifitas penerapan 5 SOP pelanggan di PBF Bina Prima Sejati. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan dilakukan observasi. Hasil penelitian diperoleh hasil hasil SOP penyaluran obat ke apotek baru 93.65% dilaksanakan oleh petugas; SOP penanganan keluhan pelanggan baru dilaksanakan 43.81%; SOP penanganan obat palsu dan diduga palsu baru dilaksanakan 80.47%; SOP penanganan obat kembalian baru 98.64% dilaksanakan oleh petugas dan SOP penanganan obat *recall* baru 89.68% dilaksanakan oleh petugas. Aecara keseluruhan 5 SOP yang berhubungan dengan pelanggan baru 81.25% dilaksanakan oleh petugas. Jika dilihat efektif pelaksanaan SOP harus 100% maka pelaksanaan 5 SOP pelanggan tidak efektif dilaksanakan oleh petugas.

Kata Kunci: Efektifitas, Penerapan SOP, Pelanggan, PBF

DESCRIPTION OF THE EFFECTIVENESS OF IMPLEMENTING THE 5 STANDARD OPERATIONAL PROCEDURES (SOP) FOR CUSTOMERS AT PBF BINA PRIMA SEJATI WEST JAKARTA

ABSTRACT

The CDOB guidelines state that in implementing CDOB, one must have an SOP. SOP formulation as a benchmark in assessing the effectiveness and efficiency of agency performance in implementing its work program. The principle of preparing SOPs must also be oriented to the parties served so that they can provide satisfaction to users. It is important for PBF to pay attention to the quality of services provided to pharmacies because it can lead to satisfaction and a positive attitude from customers. The purpose of this study was to determine the effectiveness of implementing 5 customer SOPs at PBF Bina Prima Sejati. The method used in this research is descriptive method with observation. The results of the study showed that the results of the SOP for distributing drugs to new pharmacies were 93.65% carried out by officers; SOP for handling customer complaints has only been implemented 43.81%; SOP for handling counterfeit and suspected counterfeit drugs has only been implemented 80.47%; The SOP for handling new returned drugs was 98.64% carried out by officers and the SOP for handling new recalled drugs was 89.68% carried out by officers. Overall 5 SOPs related to new customers 81.25% are carried out by officers. If it is seen that the effective implementation of the SOP must be 100%, then the implementation of the 5 customer SOPs is not effectively carried out by officers.

Keywords: *Effectiveness, Implementation of SOP, Customers, PBF*

PENDAHULUAN

Pedagang Besar Farmasi (PBF) adalah perusahaan berbentuk badan hukum yang memiliki izin untuk pengadaan, penyimpanan, penyaluran obat dan/atau bahan obat dalam jumlah

besar sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan (MENKES RI, 2011). Peran PBF bagi apotek sangat penting, terutama dalam proses pengadaan obat. Dimana apotek bisa

mendapatkan obat yang bermutu baik dan mudah diperoleh pada saat diperlukan sehingga dapat melindungi masyarakat dari kesalahan penggunaan dan penyalahgunaan. Guna menjamin mutu obat yang baik sampai ke tangan konsumen, PBF mengikuti peraturan yang berlaku sesuai dengan Petunjuk Pelaksanaan Cara Distribusi Obat yang Baik (CDOB) (BPOM RI, 2015).

Pedoman CDOB menyatakan dalam penerapan CDOB harus mempunyai SOP, sehingga kegiatan operasional penyediaan jasa dapat memenuhi persyaratan pelanggan, regulasi, dan peraturan perundang-undangan (BPOM RI, 2015). Perumusan SOP sebagai tolok ukur dalam menilai efektifitas dan efisiensi kinerja instansi dalam melaksanakan program kerjanya. Memastikan efektifitas tiap proses berjalan optimal perlu dibuatkan suatu prosedur tertulis berupa Standar Operasional Prosedur (SOP) yang relevan sesuai dengan kondisi saat ini.

Penilaian efektifitas dari suatu SOP dapat dilakukan salah satunya dengan pendekatan implementasi. Pendekatan implementasi SOP untuk melihat seberapa besar persentase

implementasi atas sistem dapat dijalankan. Suatu nilai baik, apabila proses realisasi persentase dari implementasi sudah mencapai nilai yang mendekati 100% (Hartono, 2020). Berdasarkan penelitian di wilayah Gorontalo menunjukkan hasil penerapan SOP yang dilakukan terdapat pengaruh terhadap pelayanan keuangan di IAIN Sultan Amai Gorontalo (Sulam et al., 2019). Menurut Permenpan No 35 tahun 2012 tentang Pedoman Penyusunan SOP Administrasi Pemerintahan mengatakan salah satu manfaat dan prinsip SOP adalah meningkatkan efisiensi dan efektifitas pelaksanaan tugas dan tanggungjawab pegawai dan organisasi secara keseluruhan serta pada penyusunannya berorientasi pada pihak yang dilayani sehingga dapat memberikan kepuasan pada pengguna (Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, 2008).

PBF Bina Prima Sejati merupakan PBF cabang dari PT. San Prima Sejati. Dalam kegiatan operasional PBF, baru menerapkan 25 SOP dari 33 SOP sesuai Pedoman CDOB dan diperoleh 5 SOP yang berhubungan dengan pelanggan yakni SOP Penyaluran Obat ke Apotek,

SOP Penanganan Obat Palsu dan Diduga Palsu, SOP Penanganan Keluhan Pelanggan baik produk dan pelayanan, SOP Penanganan Obat Kembalian dan SOP Penanganan Obat Recall. Pelaksanaan seluruh SOP selalu dipantau dan evaluasi guna perbaikan

operasional di PBF dan secara konsisten diberlakukan mulai Oktober 2019. Diharapkan pemberlakuan seluruh SOP dalam kegiatan operasional, PBF dapat memperoleh sertifikat CDOB yang berdampak pada peningkatan penjualan.

Grafik 1. Data Penjualan PBF Bina Prima Sejati



Berdasarkan data penjualan sejak pemberlakuan SOP tersebut belum berdampak pada peningkatan penjualan di PBF Bina Prima Sejati. PBF Bina Prima Sejati memiliki pelanggan apotek sebanyak 102 apotek yang tersebar di wilayah Jakarta sebanyak 83 apotek, Bekasi sebanyak 13 apotek dan Tangerang sebanyak 6 apotek. Banyaknya jumlah apotek yang dilayani PBF Bina Prima Sejati, menjadikan perusahaan harus sadar dan

peduli terhadap pelayanan distribusi yang prima dan menyeluruh (Anonim, 2021). Kepuasan pelanggan sangat bergantung pada harapan konsumen itu sendiri. Kepuasan pelanggan merupakan nilai subjektif terhadap kualitas pelayanan yang diberikan (Kumorosiwi, 2019). Penting bagi PBF untuk memperhatikan kualitas pelayanan yang diberikan kepada apotek karena dapat menimbulkan kepuasan dan sikap positif dari pelanggan. Selain

menciptakan pelayanan yang efektif dan efisien, setiap perusahaan tidak bisa lepas dari menyiapkan prosedur kerja. Adanya SOP dimaksud untuk lebih mempermudah dan lebih terarah pada pelayanan kepada konsumen. Pada penelitian ini, pengukuran efektifitas penerapan SOP dilakukan pada 5 SOP yang berhubungan dengan pelanggan antara lain SOP Penyaluran Obat ke Apotek, SOP Penanganan Obat Palsu dan Diduga Palsu, SOP Penanganan Keluhan Pelanggan baik produk dan pelayanan, SOP Penanganan Obat Kembalian dan SOP Penanganan Obat Recall.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah metode deskriptif dengan observasi untuk mengetahui gambaran efektifitas penerapan 5 SOP pelanggan di PBF Bina Prima Sejati Jakarta Barat. Penelitian observasi merupakan penelitian yang melakukan pengamatan langsung kepada objek penelitian untuk melihat kegiatan yang dilakukan. Instrumen pada penelitian ini menggunakan lembar observasi. Metode penelitian ini menggunakan teknik analisis kuantitatif karena akan

mendeskripsikan suatu fenomena dan data penelitian berupa angka-angka dan analisis statistika deskriptif.

Rancangan Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan PBF Bina Prima Sejati. Sampel penelitian ini adalah seluruh karyawan PBF Bina Prima Sejati. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *total sampling*. Adapun kriteria sampel pada penelitian ini meliputi kriteria inklusi yang menentukan bisa atau tidak sampel tersebut digunakan. Kriteria inklusi adalah sebagai berikut :

1. Sampel penelitian terdiri dari Manager, Auditor, Apoteker Penanggungjawab, Supervisor, Bagian Gudang, Sales, Kolektor, Fakturis dan Operator.
2. Petugas yang hadir pada saat pengamatan (dihari kerja)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fasilitas distribusi dalam kegiatan operasional harus sesuai dengan pedoman CDOB dimana dalam penerapannya harus memperhatikan 9 aspek yang disertai dengan penerapan SOP yang terdapat pada masing-masing aspek (BPOM RI, 2015). SOP adalah

panduan yang digunakan untuk memastikan kegiatan operasional organisasi atau Perusahaan berjalan dengan baik (Aprianis, 2021). Perumusan SOP sebagai tolok ukur dalam menilai efektifitas dan efisiensi kinerja instansi dalam melaksanakan program kerjanya.

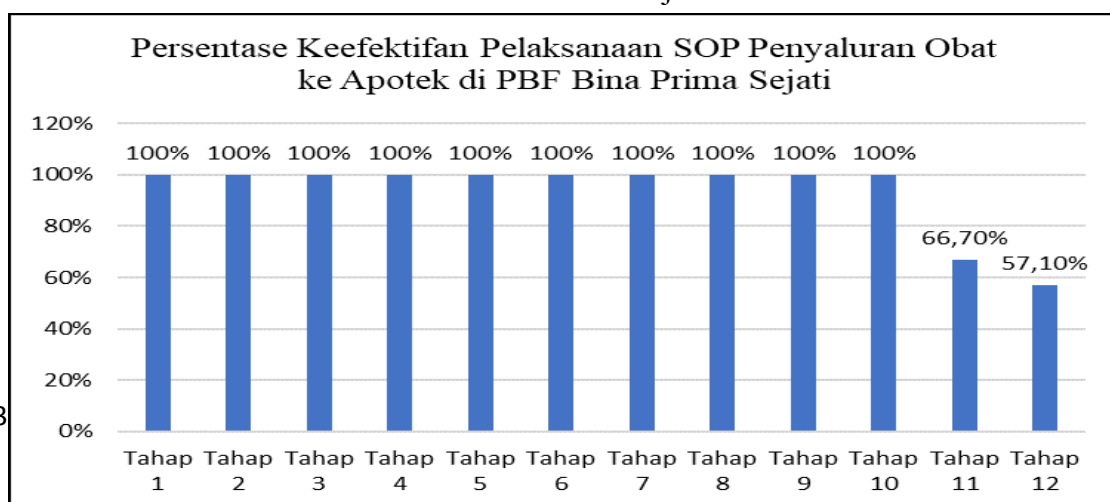
PBF Bina Prima Sejati merupakan salah satu fasilitas distribusi obat di Jakarta dan memiliki pelanggan sebanyak 102 apotek yang tersebar di Jakarta, Bekasi dan Tangerang (Anonim, 2021). Bagi fasilitas distribusi penting dalam memperhatikan kualitas pelayanan yang diberikan, untuk menunjang pelayanan efektif dan efisien tidak lepas dari menyiapkan prosedur kerja. Pelayanan yang diberikan berkualitas akan berdampak positif pada pelanggan dan adanya rasa puas dari pelanggan. Oleh karena itu,

penelitian ini dilakukan di PBF Bina Prima Sejati dengan melakukan observasi terhadap pelaksanaan 5 SOP pelanggan. Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh data sebagai berikut :

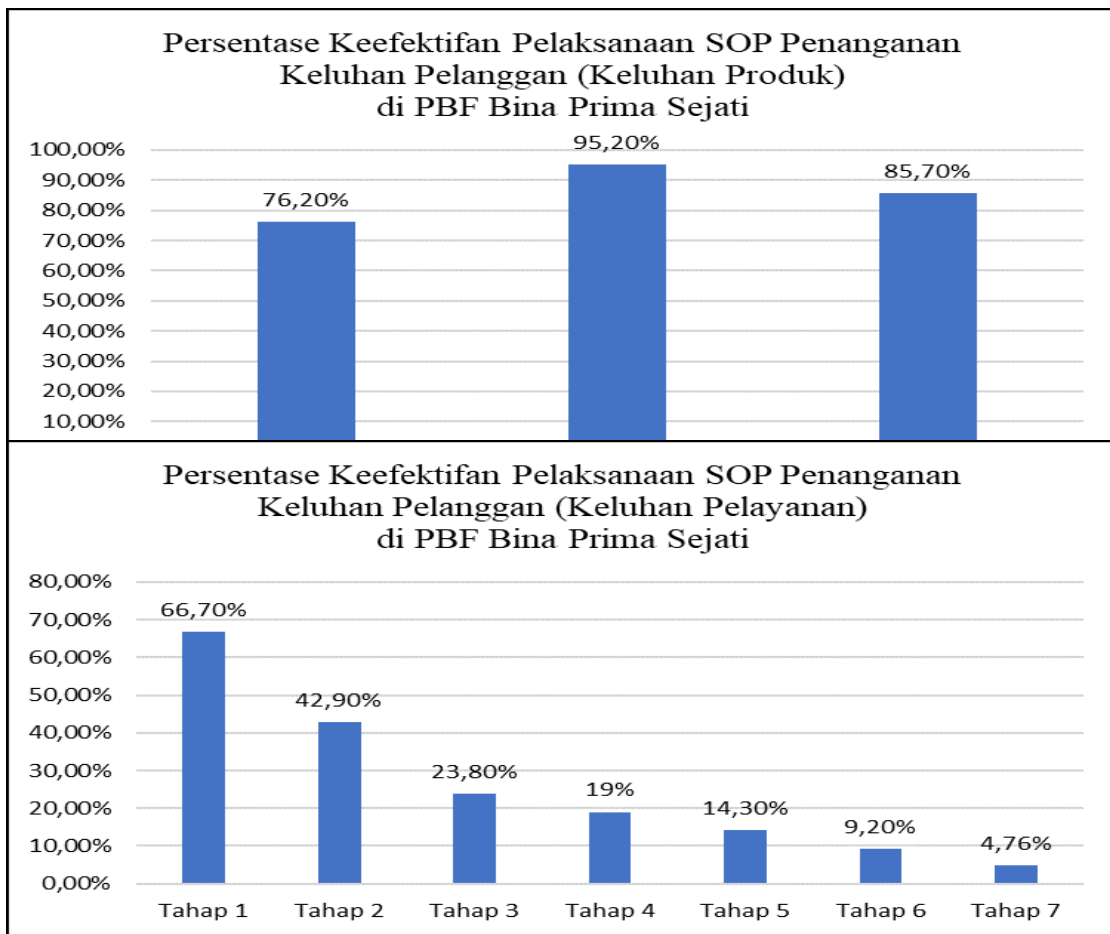
Persentase Keefektifan Pelaksanaan 5 SOP Pelanggan di PBF Bina Prima Sejati

Pada penelitian dilakukan observasi terhadap pelaksanaan 5 SOP pelanggan oleh petugas. Adapun 5 SOP tersebut meliputi : SOP Penyaluran Obat ke Apotek, SOP Penanganan Obat Palsu dan Diduga Palsu, SOP Penanganan Keluhan Pelanggan (Keluhan Produk dan Keluhan Pelayanan), SOP Penanganan Obat Kembalian dan SOP Penanganan Obat *Recall*. Berikut hasil observasi yang dapat dilihat pada grafik dibawah ini :

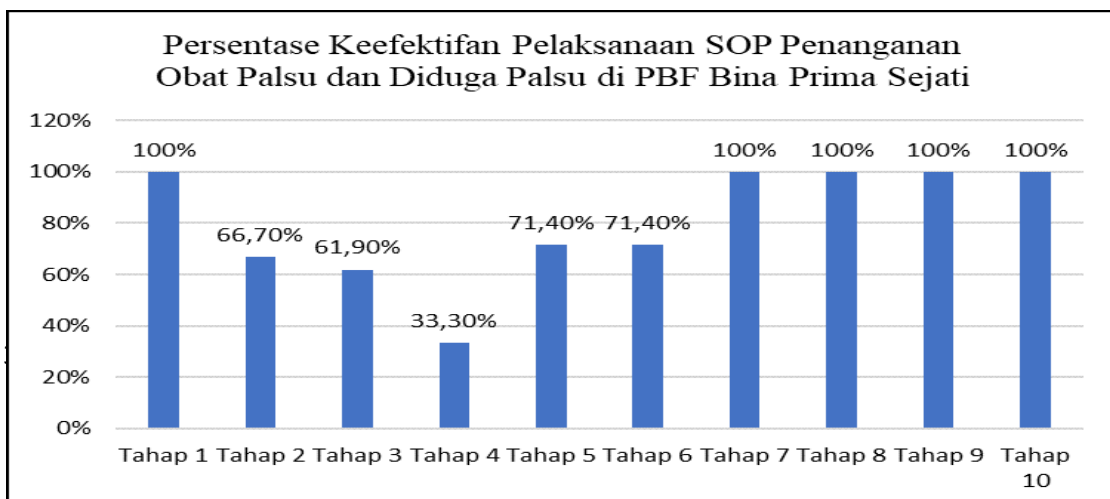
Grafik 2. Persentase Keefektifan Pelaksanaan SOP Penyaluran Obat ke Apotek di PBF Bina Prima Sejati



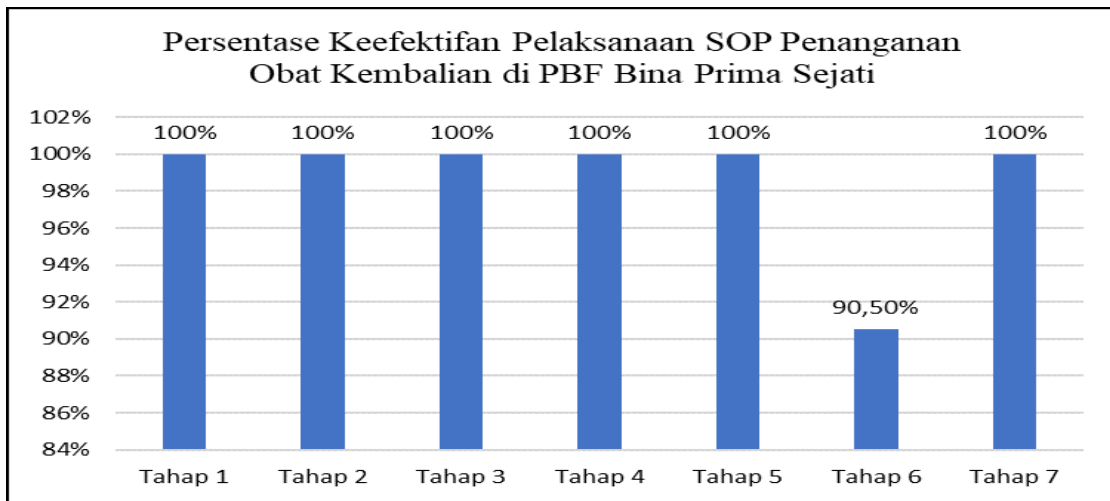
Grafik 3. Persentase Keefektifan Pelaksanaan SOP Penanganan Keluhan Pelanggan (Keluhan Produk) di PBF Bina Prima Sejati



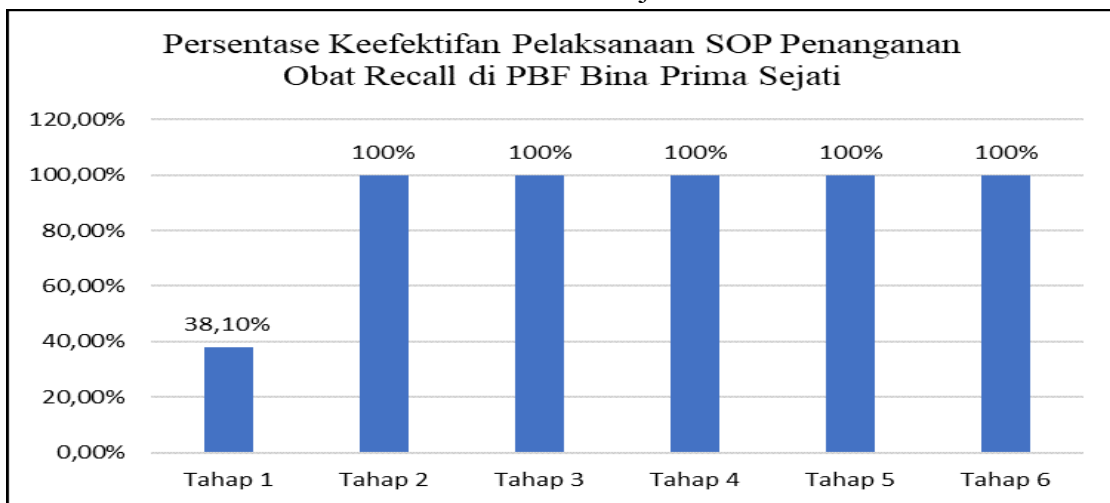
Grafik 5. Persentase Keefektifan Pelaksanaan SOP Penanganan Obat Palsu dan Diduga Palsu di PBF Bina Prima Sejati



Grafik 6. Persentase Keefektifan Pelaksanaan SOP Penanganan Obat Kembali di PBF Bina Prima Sejati



Grafik 7. Persentase Keefektifan Pelaksanaan SOP Penanganan Obat Recall di PBF Bina Prima Sejati



Pada grafik 2-7 merupakan hasil persentase pelaksanaan 5 SOP pelanggan. Dimana jika persentase pelaksanaan 100% maka pelaksanaan SOP efektif tetapi jika <100% maka pelaksanaan SOP tidak efektif. Keefektifan pelaksanaan tiap tahapan

pada SOP akan dijelaskan dibawah ini.

Pada petunjuk teknis CDOB 2015 terkait pengiriman obat dan bahan obat tertuang pada SOP pengiriman obat dan atau bahan obat, dimana SOP ini bertujuan untuk memperoleh kepastian bahwa produk yang dikirim sesuai

dengan yang dipesan oleh pelanggan (BPOM RI, 2015). PBF Bina Prima Sejati mengatur pengiriman produk / obat dituangkan ke SOP penyaluran obat ke apotek. SOP ini dibuat untuk proses berurutan mulai dari penerimaan order melalui sales maupun telepon sampai dengan pengantaran barang ke outlet (apotek), sehingga tidak ada tahapan yang terlewat agar mempermudah penelusuran obat (Anonim, 2021). PBF Bina Prima Sejati dalam menyalurkan obat ke apotek dilakukan setiap hari Senin s.d. Sabtu, pengantaran obat dilakukan siang hari setelah jam 12. Hasil observasi dari tahap 1-10 pada SOP ini, dijalankan dengan efektif karena operasional dilaksanakan 100% oleh petugas, namun tahap 11-12 berjalan <100% dilaksanakan oleh petugas sehingga tidak efektif. Jika dilihat secara keseluruhan pada SOP ini baru 93.65% dilaksanakan oleh petugas.

Pada petunjuk teknis CDOB 2015 tentang keluhan pelanggan yang dituangkan prosedur berupa SOP penanganan keluhan pelanggan, dimana SOP ini bertujuan mendukung komitmen perusahaan terhadap pengadaan produk berkualitas dan

menjamin keamanan penggunaannya; dan memastikan bahwa penanganan keluhan atas kualitas produk tidak bertentangan dengan aturan pemerintah atau principal (BPOM RI, 2015). PBF Bina Prima Sejati mengatur keluhan pelanggan dituangkan ke SOP penanganan keluhan pelanggan yang terbagi menjadi 2 yakni penanganan keluhan pelanggan berupa produk dan pelayanan. SOP ini berupa suatu prosedur yang dibuat untuk proses penerimaan keluhan pelanggan sampai kepada pengembalian produk yang dikeluhkan ke principal, sehingga semua keluhan pelanggan dapat tertangani dengan baik dan menganalisa serta mengevaluasi setiap keluhan sebagai upaya meningkatkan mutu, kualitas produk serta pelayanan (Anonim, 2021). Berdasarkan penanganan keluhan produk diperoleh hasil tahap 1-3 pelaksanaannya <100% sehingga pelaksanaannya tidak efektif dan penanganan keluhan pelayanan diperoleh hasil tahap 1-7, pelaksanaannya <100% sehingga tidak efektif. Secara keseluruhan SOP baru 43.81% dilaksanakan oleh petugas.

Pemalsuan obat dan/atau bahan obat menjadi ancaman bahaya besar di

dunia, terutama negara berkembang seperti Indonesia. Untuk mengantisipasi bahaya tersebut, fasilitas distribusi perlu memiliki prosedur tertulis yang mengatur penanganan obat palsu dan diduga palsu (BPOM RI, 2015). SOP penanganan obat palsu dan diduga palsu yakni suatu prosedur yang dibuat untuk meminimalkan peredaran produk palsu, melakukan proses penanganan obat palsu secara benar, dan untuk menghindari penyalahgunaan pemakaian, baik yang berakibat pada keselamatan pasien, maupun kerugian penjualan (Anonim, 2021). Hasil observasi diperoleh tahap 1 pelaksanaannya 100% sehingga efektif, tahap 2-6 pelaksanaan <100% sehingga tidak efektif dan tahap 7-10 pelaksanaannya 100% sehingga efektif. Secara keseluruhan SOP ini baru 80.47% dilaksanakan oleh petugas.

Pada petunjuk teknis CDOB 2015, penanganan obat kembalian dituangkan dalam SOP penanganan obat kembalian, produk substandar dan penarikan kembali selama transportasi. SOP ini bertujuan semua penanganan produk kembalian, produk substandar dan produk *recall* dan diduga palsu ditangani sesuai ketentuan industri

farmasi (BPOM RI, 2015). PBF Bina Prima Sejati memiliki SOP penanganan obat kembalian, dimana prosedur ini dibuat untuk menangani pengembalian obat-obat dari apotek sesuai kondisinya (mendekati Ed, kemasan rusak, salah pesan ataupun salah kirim barang) (Anonim, 2021). Hasil observasi SOP ini diperoleh tahap 1-5 dan 7 pelaksanaannya 100% sehingga efektif, namun masih ada 1 tahap yang dilaksanakan tidak efektif yakni tahap 6 yang pelaksanaannya <100%. Secara keseluruhan SOP ini baru 98.64% dilaksanakan oleh petugas.

Pada petunjuk teknis CDOB 2015, penanganan obat *recall* dituangkan dalam SOP penanganan obat kembalian, produk substandar dan penarikan kembali selama transportasi. SOP ini bertujuan semua penanganan produk kembalian, produk substandar dan produk *recall* dan diduga palsu ditangani sesuai ketentuan (BPOM RI, 2015). PBF Bina Prima Sejati mengatur obat *recall* dituangkan dalam bentuk SOP penanganan obat *recall*, dimana prosedur ini dibuat untuk mencegah beredar obat yang tidak sesuai kondisi yang dapat merugikan ataupun membahayakan pemakainya (Anonim,

2021). Secara keseluruhan pelaksanaan SOP ini baru 89.68% dilaksanakan oleh petugas karena tahap 1 pelaksanaan <100% artinya tidak efektif sedangkan tahap 2-6 pelaksanaannya 100% yang artinya efektif pelaksanaannya.

Berdasarkan hasil observasi dari 5 SOP menunjukkan secara keseluruhan 5 SOP yang berhubungan dengan pelanggan baru 81.25% dilaksanakan oleh petugas. Jika dilihat efektif pelaksanaan SOP harus 100% maka pelaksanaan 5 SOP pelanggan tidak efektif dilaksanakan oleh petugas.

SOP yang sudah ditetapkan pimpinan organisasi namun tidak efektif dijalankan akan berdampak kurangnya karyawan memiliki tanggungjawab terhadap pekerjaan (Siregar, 2022). Salah satu manfaat adanya SOP adalah sebagai standarisasi cara yang dilakukan karyawan dalam menyelesaikan pekerjaannya (Lutfi, 2023). Prinsip penyusunan SOP adalah kemudahan dan kejelasan oleh semua pelaksana (Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi, 2008). Penerapan SOP memiliki peranan penting dalam menentukan tumbuh kembang suatu perusahaan. Jika penyusunan SOP

mudah dipahami dan dimengerti oleh pelaksana, maka karyawan dapat menerapkan SOP sebaik mungkin dalam bekerja dan akan memiliki kinerja yang baik (Anonim, 2023).

Berdasarkan penelitian di Bekasi tahun 2012 menunjukkan adanya pengaruh positif dan signifikan antara standar operasional prosedur (SOP) terhadap kinerja karyawan secara parsial, dengan nilai signifikansi sebesar $0,020 < 0,05$ dan nilai T hitung $2,394 > T$ tabel $1,676$ (Hidayatulloh & Ridwan, 2019). Sejalan penelitian lain di Bandar Lampung mengatakan terdapat pengaruh SOP terhadap kinerja pegawai (Aprianis, 2021). Penelitian lain di Yogyakarta tahun 2020 menunjukkan SOP berpengaruh signifikan dan positif terhadap kualitas pelayanan; SOP berpengaruh signifikan dan positif terhadap kinerja Perusahaan; dan kualitas pelayanan berpengaruh signifikan dan positif terhadap kinerja pada Perusahaan (Mumtazquila, 2020).

Penggunaan SOP dalam perusahaan bertujuan memastikan perusahaan beroperasi secara konsisten, efektif, efisien dan terkelola dengan baik untuk menghasilkan pelayanan yang bermutu berdasarkan standar yang

telah ditetapkan. Namun jika SOP sudah ada tetapi hanya dilaksanakan sebagian oleh petugas perusahaan akan berjalan tidak efektif karena efektifitas kerja menjadi menurun.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil observasi diperoleh hasil SOP penyaluran obat ke apotek baru 93.65% dilaksanakan oleh petugas; SOP penanganan keluhan pelanggan baru dilaksanakan 43.81%; SOP penanganan obat palsu dan diduga palsu baru dilaksanakan 80.47%; SOP penanganan obat kembalian baru 98.64% dilaksanakan oleh petugas dan SOP penanganan obat *recall* baru 89.68% dilaksanakan oleh petugas. secara keseluruhan 5 SOP yang berhubungan dengan pelanggan baru 81.25% dilaksanakan oleh petugas. Jika dilihat efektif pelaksanaan SOP harus 100% maka pelaksanaan 5 SOP pelanggan tidak efektif dilaksanakan oleh petugas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, peneliti mengucapkan terima kasih tak terhingga kepada berbagai pihak yang telah membantu terwujudnya penelitian ini :

1. PT Bina Prima Sejati
2. Rektor Universitas Pancasila

3. Ketua Program Studi Magister Farmasi Universitas Pancasila

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2021). *Profil Perusahaan PT. Bina Prima Sejati*.
- Anonim. (2023). *Pentingnya Standar Operasional Prosedur (SOP) Bagi perusahaan*. <https://www.samudraoffice.com/artikel/pendirian-pt/pentingnya-standar-operasional-prosedur-sop-bagi-perusahaan/>
- Aprianis. (2021). Pengaruh Standar Operasional Prosedur (Sop) Dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kinerja Pegawai Pada Kantor Imigrasi Kelas I Tempat Pemeriksaan Imigrasi (Tpi) Bandar Lampung. *Jurnal Ilmu Manajemen Saburai (JIMS)*, 7(1), 47–56. <https://doi.org/10.24967/jmb.v7i1.1252>
- BPOM RI. (2015). Petunjuk Pelaksanaan Cara Distribusi Obat yang Baik. In *Badan Pengawas Obat dan Makanan*. https://www.pom.go.id/new/adm_in/dat/20171218/Juklak_CDOB_

- 2015.pdf
- Hartono, T. (2020). *Menghitung Nilai Efektifitas dari SOP*. <https://pembuatansop.wordpress.com/2016/07/03/menghitung-nilai-efektifitas-dari-sop/>
- Kumorosiwi, A. G. (2019). *Kepuasan Pasien Terhadap Pelayanan Informasi Obat Di Apotek Mutiara Kecamatan Nguntoronadi Kabupaten Magetan*.
- Lutfi, E. (2023). *Pentingnya Standar Operasional Prosedur bagi Perusahaan*. <https://www.talenta.co/blog/standar-operasional-prosedur-manfaat-sop/>
- MENKES RI. (2011). Permenkes nomor 1148 Tahun 2011. *Jakarta*, 370.
- Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi. (2008). *Pedoman Penyusunan Standar Operasional Prosedur. Permenpan Nomor 21 Tahun 2008 Tentang Pedoman Penyusunan Standar Operasional Prosedur*
- Administrasi Pemerintahan*, 6(11), 1–63.
- Mumtazquila, A. D. (2020). PENGARUH SOP TERHADAP KUALITAS PELAYANAN DAN KINERJA PERUSAHAAN STUDI PADA MITRA GO-JEK PAGUYUBAN LEMPUYANGAN YOGYAKARTA. *Bussiness Law Binus*, 7(2), 33–48. http://repository.radenintan.ac.id/11375/1/PERPUS_PUSAT.pdf%0Ahttp://business-law.binus.ac.id/2015/10/08/pariwisata-syariah/%0Ahttps://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results%0Ahttps://journal.uir.ac.id/index.php/kiat/article/view/8839
- Siregar. (2022). *Kepemimpinan dan Budaya Organisasi*. CV Azka Putra.
- Sulam, S., Domopolii, M., & Usman Dilo, A. (2019). Penerapan Standar Operasional Prosedur Terhadap Efektifitas Pelayanan

Keuangan di IAIN Sultan Amai
Gorontalo. *Al-Buhuts*, 15(2), 01–
20.
[https://doi.org/10.30603/ab.v15i
2.1120](https://doi.org/10.30603/ab.v15i2.1120)

ANALISA PERESEPAN DAN INTERAKSI KOMBINASI DUA MACAM ANTIBIOTIK INTRAVENA DI RUMAH SAKIT X TANGERANG SELATAN

Chusun¹, Fitriani Retno², Fauzi Yosep³

^{1,2,3} Akademi Farmasi Bhumi Husada Jakarta

Email korespondensi: chusuns@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu obat andalan untuk mengatasi infeksi adalah antimikroba antara lain antibakteri/ antibiotik, antijamur, antivirus dan antiprotozoa. Antibiotik merupakan obat yang digunakan pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Antibiotik yang tidak digunakan secara bijak dapat memicu timbulnya masalah resistensi. Oleh karena itu, penggunaan antibiotika harus mengikuti strategi peresepan antibiotika secara rasional. Peresepan yang tidak rasional akan meningkatkan terjadinya efek samping obat, interaksi obat, biaya pengobatan serta mengakibatkan penurunan kepatuhan pasien dalam mengkonsumsi obat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola peresepan kombinasi antibiotik intravena dalam satu lembar resep dan interaksinya.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif, dengan metode deskriptif dan menggunakan data retrospektif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh lembar resep pasien rawat inap yang telah dilayani di Instalasi Farmasi rumah sakit X Tangerang Selatan periode 1 Januari sampai dengan 31 Maret 2021. Sampel adalah seluruh lembar resep yang mengandung kombinasi 2 (dua) antibiotik intravena (injeksi atau infus) yang seluruhnya berjumlah 170 lembar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien laki-laki lebih banyak dari perempuan yaitu 52,3% dengan rentang usia terbanyak antara umur 46 – 55 tahun (29,41%). Dari 15 kombinasi 2 (dua) antibiotik intravena, terdapat 6 kombinasi yang terjadi interaksi farmakodinamik tergolong moderat. Interaksi moderat adalah cukup signifikan secara

klinis, biasanya dihindari kombinasinya atau hanya digunakan dalam keadaan khusus dan dengan monitoring ketat dari tenaga kesehatan. Dari 170 lembar resep, sebanyak 135 lembar (79,4%) diresepkan oleh dokter spesialis penyakit dalam. Seluruh antibiotik intravena yang diresepkan sesuai dengan Formularium Rumah sakit X Tangerang Selatan dan Formularium Nasional.

Kata kunci: Antibiotik, Interaksi Antibiotik intravena.

ANALYSIS OF PRESCRIPTION AND INTERACTION OF THE COMBINATION OF TWO INTRAVENOUS ANTIBIOTICS AT X HOSPITAL SOUTH TANGERANG

ABSTRACT

One of the mainstay drugs to treat infections is antimicrobials, including antibacterials/antibiotics, antifungals, antivirals and antiprotozoa. Antibiotics are drugs used in infections caused by bacteria. Antibiotics that are not used wisely can lead to resistance problems. Therefore, the use of antibiotics must follow a rational strategy of prescribing antibiotics. Irrational prescribing will increase the occurrence of drug side effects, drug interactions, medical costs and result in decreased patient compliance in taking drugs.

The purpose of this study was to determine the pattern of prescribing combinations of intravenous antibiotics in one prescription sheet and their interactions.

This research is a type of quantitative research, with descriptive methods and using retrospective data. The population in this study were all prescription sheets of inpatients who had been served at the X Hospital Pharmacy Installation for the period January 1 to March 31, 2021. The samples were all prescription sheets containing a combination of 2 (two) intravenous antibiotics (injection or infusion), all of which totaling 170 sheets.

The results showed that there were more male patients than female patients, namely 52.3% with the largest age range between 46-55 years (29.41%). Of the 15 combinations of 2 (two) intravenous antibiotics, there were 6 combinations that had moderate pharmacodynamic interactions. Moderate interactions are clinically significant, usually avoided in combination or used only in special circumstances and with close monitoring of health workers. Of the 170 prescription sheets, 135 sheets (79.4%) were prescribed by internal medicine specialists. All intravenous antibiotics prescribed according to the X Hospital Formulary and the National Formulary.

Keyword: *Antibiotics, Intravenous Antibiotic Interaction*

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan hal yang sangat penting bagi setiap manusia karena dengan memiliki tubuh yang sehat (STMIK LIKMI, 2022), maka setiap manusia bisa melakukan berbagai aktivitas dengan baik agar terhindar dari berbagai macam penyakit terutama penyakit infeksi.(Agustin & Fitriyaningsih, 2020)

Antibiotik adalah obat yang digunakan untuk mengatasi infeksi bakteri. Antibiotik bisa bersifat bakterisid (membunuh bakteri) atau bakteriostatik (menghambat berkembang biaknya bakteri). (Afifah, 2020)

Antibiotik merupakan jenis obat yang banyak digunakan karena tingginya angka kejadian infeksi dibandingkan penyakit lainnya. Penggunaan antibiotik dapat menimbulkan masalah resistensi dan efek obat yang tidak dikehendaki (Widyastuti, 2022). Semua antibiotik mempunyai potensi toksisitas. Oleh karena itu, penggunaan antibiotika harus mengikuti strategi peresepan antibiotika. Penggunaan antibiotik secara bijak adalah penggunaan antibiotik secara rasional dengan mempertimbangkan dampak yang muncul dan menyebarnya bakteri resisten (Fauzia, 2017).

Peresepan yang tidak rasional akan meningkatkan terjadinya efek samping obat, interaksi obat, biaya pengobatan serta mengakibatkan penurunan kepatuhan pasien dalam mengkonsumsi obat (Widyaningsih, 2013). Ketidakrasionalan juga dapat berpengaruh pada fisiologi pasien karena obat yang diberikan secara berlebihan baik berdasarkan indikasi maupun dosis akan membahayakan fungsi organ tubuh (Makarim, 2019)

Interaksi obat dapat memberikan perubahan pada aktivitas obat, baik dengan meningkatnya efek toksik, menurunkan efek terapi, saling mendukung kerja satu sama lain ataupun menghambat kerja salah satu obat oleh obat lain. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Yeni Farida dan Zahra Yusvida (2022) dengan judul “Studi Potensi Interaksi Obat Antibiotik pada Peresepan Pasien Pneumonia di Intensive Care Unit” disebutkan bahwa potensi interaksi farmakodinamik sebesar 20%.

Interaksi obat dengan obat, didefinisikan sebagai respons farmakologis atau klinis yang berbeda terhadap pemberian suatu kombinasi obat dibandingkan dengan

efek yang diharapkan dari obat-obatan tersebut ketika diberikan tunggal.

Potensi interaksi obat, bisa terjadi antara obat dengan obat, antara obat dengan makanan atau duplikasi.

Interaksi kombinasi dua macam antibiotik intravena (injeksi/ infus) dalam satu lembar resep pasien rawat inap belum pernah diteliti di Rumah Sakit X Tangerang Selatan. Pada kenyataannya masih sering terjadi kombinasi 2 (dua) macam antibiotik intravena yang menimbulkan interaksi antara lain Azithromycin injeksi dengan Levofloxacin infus dan juga Cefotaxime injeksi dan Gentamycin injeksi. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian ini mengingat penggunaan kombinasi dua macam antibiotika sering dijumpai.

Kita menyadari bahwa interaksi obat itu bisa terjadi secara mayor, yang berarti kejadian interaksi sangat signifikan secara klinis, sehingga perlu dihindari kombinasi obat dimaksud, karena risiko interaksi lebih besar dari pada manfaatnya; atau interaksi secara moderat juga signifikan secara klinis, biasanya dengan menghindari kombinasi atau menggunakannya dalam keadaan khusus dan dengan monitoring dari

tenaga kesehatan; dan interaksi secara minor, minimal signifikan secara klinis. Walaupun demikian seorang Apoteker wajib memberitahukan interaksi yang akan terjadi kepada dokter penulis resep sebelum obat diracik, untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif, dengan metode deskriptif dan menggunakan data retrospektif.

Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh lembar resep pasien rawat inap yang telah dilayani di Instalasi Farmasi Rumah Sakit X Tangerang Selatan periode 1 Januari sampai dengan 31 Maret 2021.

Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh lembar resep yang mengandung kombinasi 2 (dua) macam antibiotik intravena (injeksi atau infus) yang seluruhnya berjumlah 170 lembar.

Umur dari pasien dikelompokkan sesuai kategori umur (Depkes RI, 2009).

Analisa

Data dianalisa dengan menggunakan aplikasi *Drug Interactions Checker* melalui www.drugs.com data base.

Kemudian data dikelompokkan dan diidentifikasi interaksi obat-obat (Drug-drug Interactions/ DDI's) dan selanjutnya dikelompokkan berdasarkan tingkat/ level keparahan terjadinya interaksi obat yaitu interaksi minor, moderat dan mayor. Aplikasi ini, paling terpercaya untuk obat-obatan dan informasi kesehatan serta menyajikan informasi yang independen, objektif, komprehensif dan terkini dalam format

yang jelas dan ringkas untuk konsumen dan profesional kesehatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi jenis kelamin pasien

Dari lembar resep yang digunakan sebagai sampel, ternyata pasien laki-laki lebih banyak dari perempuan atau bayi. Distribusi jumlah pasien berdasarkan jenis kelamin dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Distribusi Resep berdasarkan Jenis Kelamin

No.	Jenis Kelamin	Jumlah resep/ Bulan/ Tahun 2021			Jumlah Lembar Resep	(%)
		Januari	Februari	Maret		
1	Laki - Laki	12	32	45	89	52,4
2	Perempuan	15	17	30	62	36,5
3	Bayi/ balita	9	5	5	19	11,1
	Total	36	54	80	170	100

Dari tabel 1 diatas terlihat bahwa pasien yang terbanyak mendapatkan dua macam antibiotik intravena (injeksi atau infus) dalam satu lembar resep adalah pasien laki-laki.

Distribusi pasien berdasarkan usia sesuai dengan Departemen Kesehatan RI (tahun 2009), usia pasien dikelompokkan menjadi 9 kelompok sebagaimana dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini:

Distribusi pasien berdasarkan usia

Tabel 2. Distrbusi Pasien berdasarkan Usia

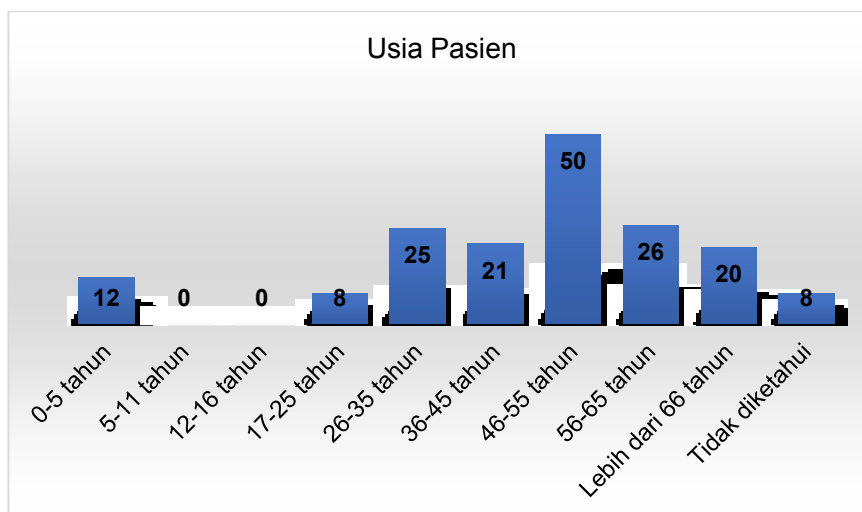
No.	Usia	Jumlah pasien/ bulan/tahun 2021	Jumlah pasien	(%)
-----	------	---------------------------------	---------------	-----

		Januari	Februari	Maret		
1	0-5 tahun (balita)	7	4	1	12	7,0
2	5-11 tahun (kanak-kanak)	0	0	0	0	0,0
3	12-16 tahun (remaja awal)	0	0	0	0	0,0
4	17-25 tahun (remaja akhir)	2	0	6	8	4,7
5	26-35 tahun (dewasa awal)	4	5	16	25	14,7
6	36-45 tahun (dewasa akhir)	3	0	18	21	12,4
7	46-55 tahun (lansia awal)	1	21	28	50	29,4
8	56-65 tahun (lansia akhir)	16	10	0	26	15,3
9	> 66 tahun (manula)	1	13	6	20	11,8
10	Tidak diketahui	2	1	5	8	4,7
Total		36	54	80	170	100

Dari tabel 2 diatas terlihat masih ada dokter yang tidak menuliskan usia pada lembar resep yaitu sebanyak 8 lembar resep dan tidak terlihat adanya konfirmasi dari bagian farmasi. Setelah dilakukan pengecekan ternyata semua

pasien tersebut dewasa tetapi tidak tahu persis perkiraan umurnya.

Dari tabel 2 diatas, apabila digambarkan dalam bentuk grafik, dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1. Distribusi Usia Pasien

Dari gambar 1 diatas terlihat bahwa usia pasien terbanyak pada kelompok 46 – 55

tahun yaitu sebanyak 50 orang (29,4%), adalah kelompok umur lansia awal, yang

kemungkinan masih aktif bekerja dan sehingga lebih rentan terpapar infeksi karena banyak berinteraksi dikomunitasnya.

Distribusi Dokter Penulis Resep

Dari 170 lembar resep, sebagian besar dokter penulis resep adalah dokter

spesialis Penyakit Dalam, dan hanya sebagian kecil dokter spesialis Bedah, spesialis Anak, spesialis THT dan terdapat 8 lembar resep dokter umum. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Distribusi Dokter Penulis Resep

No	Dokter Penulis Resep	Jumlah lembar resep periode 1 Januari – 31 Maret 2021	Persentase (%)
1.	Spesialis Penyakit Dalam	135 lembar	79,4
2.	Spesialis Bedah	11 lembar	6,5
3.	Spesialis Anak	12 lembar	7,1
4.	Spesialis THT	4 lembar	2,3
5.	Dokter umum	8 lembar	4,7

Dari tabel 3 diatas terlihat bahwa kombinasi antibiotik paling sering diresepkan oleh dokter spesialis penyakit dalam, hal ini sejalan dengan penelitian dari Irma Santi, dkk. 2020. Evaluasi Potensi Interaksi Obat Antibiotika pada Penyakit Infeksi Gastrointestinal Pasien Rawat Inap periode Januari – Juni 2016 di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. As-Syifaa Jurnal Farmasi. Juli 2020; 12 (1): 70 -75, disebutkan bahwa terjadi interaksi kombinasi Ceftriaxon injeksi +

Gentamycin injeksi (33,33%) dan Ampicillin injeksi + Gentamycin injeksi (11,11%) yang digunakan untuk infeksi Gastrointestinal.

Distribusi Sampel

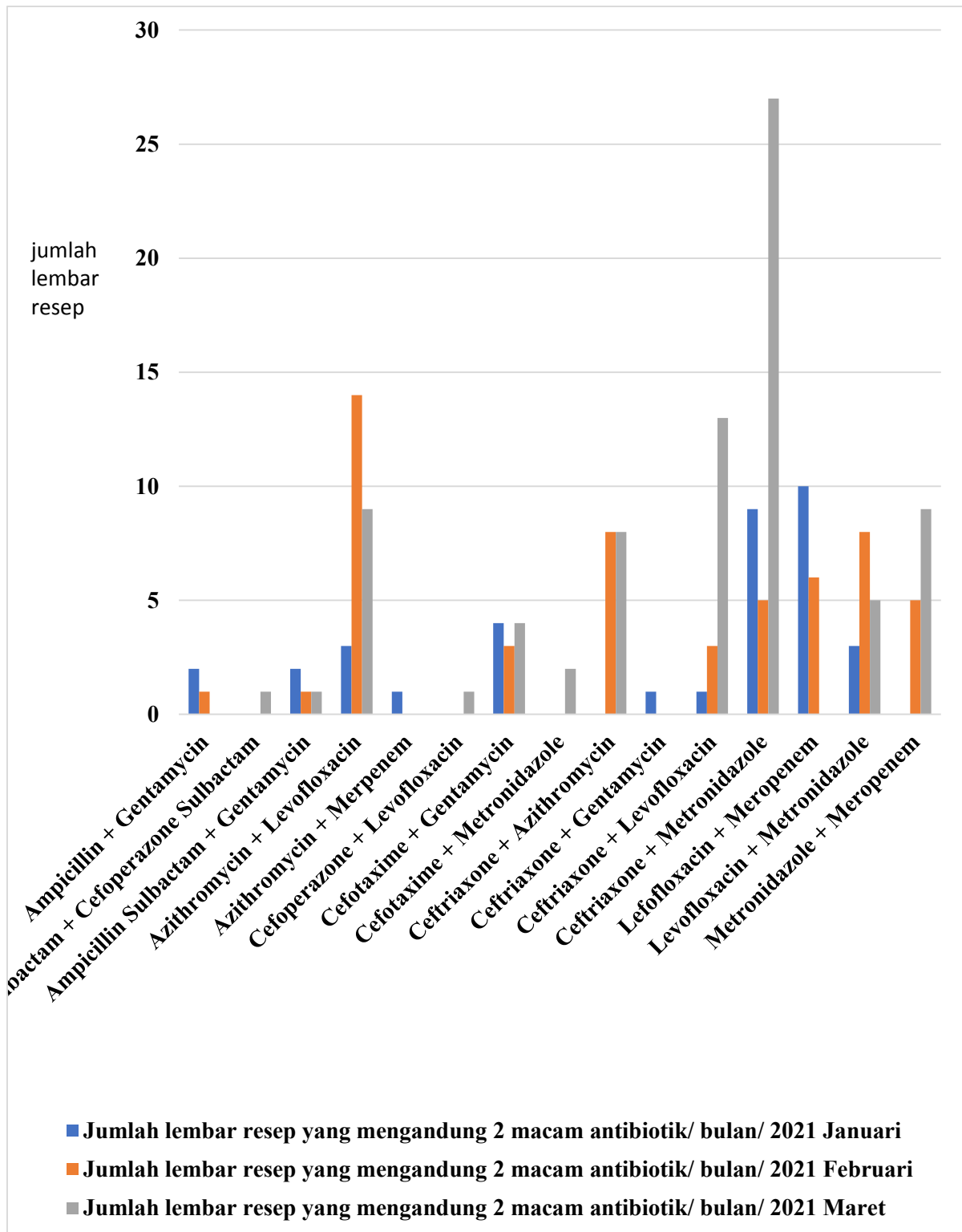
Distribusi lembar resep yang mengandung kombinasi dua macam antibiotik intravena (injeksi atau infus) dan digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Distribusi Resep yang digunakan sebagai Sampel

No	Nama Kombinasi Obat Antibiotik dalam satu lembar resep	Jumlah lembar resep kombinasi 2 macam antibiotik/ bulan/ 2021			Total
		Januari	Februari	Maret	
1.	Ampicillin injeksi + Gentamycin injeksi	2	1	0	3
2.	Ampicillin Sulbactam injeksi + Cefoperazone Sulbactam injeksi	0	0	1	1
3.	Ampicillin Sulbactam injeksi + Gentamycin injeksi	2	1	1	4
4.	Azithromycin injeksi + Levofloxacin infus	3	14	9	26
5.	Azithromycin injeksi + Merpenem injeksi	1	0	0	1
6.	Cefoperazone injeksi + Levofloxacin infus	0	0	1	1
7.	Cefotaxime injeksi + Gentamycin injeksi	4	3	4	11
8.	Cefotaxime injeksi + Metronidazole infus	0	0	2	2
9.	Ceftriaxone injeksi + Azithromycin injeksi	0	8	8	16
10.	Ceftriaxone injeksi + Gentamycin injeksi	1	0	0	1
11.	Ceftriaxone injeksi + Levofloxacin infus	1	3	13	17
12.	Ceftriaxone injeksi + Metronidazole infus	9	5	27	41
13.	Lefofloxacin injeksi + Meropenem injeksi	10	6	0	16
14.	Levofloxacin infus + Metronidazole infus	3	8	5	16
15.	Metronidazole infus + Meropenem injeksi	0	5	9	14
Jumlah lembar resep		36	54	80	170

Keterangan : Dari tabel 3 diatas terlihat bahwa dari 170 lembar resep kombinasi 2 (dua) macam antibiotik dalam satu lembar resep, terdapat 15 (lima belas) kombinasi.

Dari 15 kombinasi diatas, apabila digambarkan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Jumlah Lembar Resep dengan Kombinasi Dua macam Antibiotik Intravena

Interaksi antara dua macam antibiotik intravena dalam satu lembar resep

Interaksi dapat terjadi baik antar obat, antar obat dengan makanan maupun duplikasi, karena indikasi obat yang sama. Interaksi obat dapat terjadi karena beberapa cara, antara lain interaksi farmakodinamik yang terjadi ketika dua macam atau lebih obat intravena diberikan bersama-sama, bekerja pada tempat reseptor yang sama atau serupa dan menyebabkan efek yang lebih besar (aditif atau sinergis) atau efek yang menurun (antagonis); atau juga bisa terjadi karena Interaksi farmakokinetik

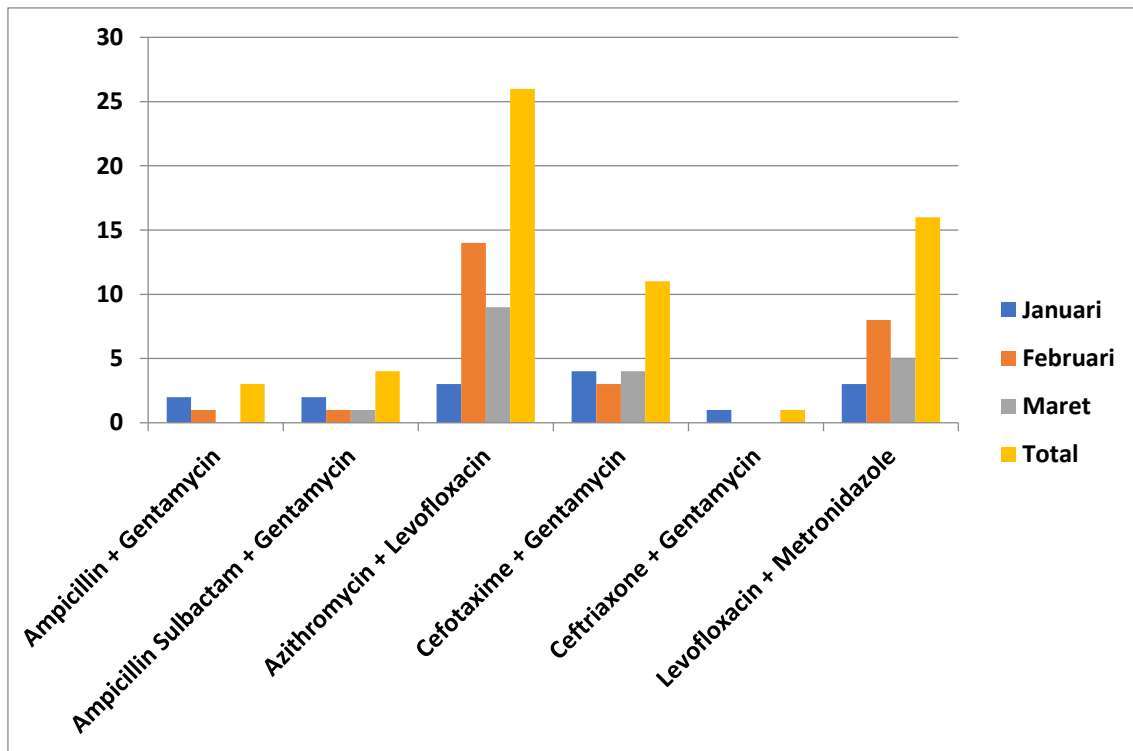
yaitu jika satu obat mempengaruhi absorpsi, distribusi, metabolisme, atau ekskresi obat lain. Pada penelitian ini yang ditampilkan adalah interaksi kombinasi dua macam antibiotik intravena, maka interaksi obat yang terjadi adalah farmakodinamik. Adapun dari 15 (lima belas) macam kombinasi antibiotika intravena (injeksi atau infus) terdapat 6 (enam) kombinasi yang terjadi interaksi. Data selengkapnya sebagaimana pada tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Distribusi Interaksi Dua macam Antibiotik dalam satu lembar Resep

No	Kombinasi Antibiotik Intravena (injeksi atau infus)	Jumlah lembar resep/ bulan/ 2021			Total
		Januari	Februari	Maret	
1.	Ampicillin injeksi + Gentamycin injeksi	2	1	0	3
2.	Ampicillin Sulbactam injeksi + Gentamycin injeksi	2	1	1	4
3.	Azithromycin injeksi + Levofloxacin infus	3	14	9	26
4.	Cefotaxime injeksi + Gentamycin injeksi	4	3	4	11
5.	Ceftriaxone injeksi + Gentamycin injeksi	1	0	0	1
6.	Levofloxacin infus + Metronidazole infus	3	8	5	16
Jumlah		15	27	19	61

Dari tabel 4 diatas terlihat bahwa dari dari 170 lembar resep kombinasi dua macam antibiotik dalam satu lembar resep, terdapat 61 lembar resep (35,9%) yang terjadi Interaksi obat. Hal ini sejalan dengan penelitian Sulastri Herdaningsih, dkk, 2016, pada salahsatu publikasi dengan judul “Potensi Interaksi Obat-obat pada Resep

Polifarmasi Studi Retrospektif pada salah satu Apotek di kota Bandung”, dimana disebutkan bahwa potensi terjadinya interaksi obat sebesar 34,38%. Adapun dari 15 (lima belas) kombinasi 2 (dua) macam antibiotik pada tabel 4, yang terjadi interaksi obat hanya pada 6 (enam) jenis kombinasi, yang apabila digambarkan dalam bentuk grafik, dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Distribusi Interaksi kombinasi dua macam Antibiotik Intravena

Setelah diproses melalui www.drugs.com data base atau *Drug Interactions Checker* dan dikelompokkan berdasarkan tingkat/

level keparahan terjadinya interaksi obat, yaitu interaksi minor, moderat dan mayor ternyata dari 6 kombinasi dua macam antibiotik intravena terjadi

interaksi moderat. Klasifikasi interaksi obat yang terjadi dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5. Klasifikasi Interaksi Dua macam Antibiotik Intravena

No	Kombinasi Antibiotik	Jumlah lembar resep	Klasifikasi Interaksi
1	Ampicillin injeksi + Gentamycin injeksi	3	Moderat
2.	Ampicillin Sulbactam injeksi + Gentamycin injeksi	4	Moderat
3.	Azithromycin injeksi + Levofloxacin infus	26	Moderat
4.	Cefotaxime injeksi + Gentamycin injeksi	11	Moderat
5.	Ceftriaxone injeksi + Gentamycin injeksi	1	Moderat
6.	Levofloxacin infus + Metronidazole infus	16	Moderat

Dari tabel 5 diatas terlihat bahwa interaksi yang terjadi termasuk dalam klasifikasi moderat yang artinya cukup signifikan secara klinis dan sebaiknya menghindari kombinasi dua macam Antibiotik intravena tersebut diatas dan menggunakannya hanya dalam keadaan khusus dan dengan monitoring ketat dari tenaga kesehatan. Namun demikian pada kenyataannya itu sudah terjadi dan belum dilakukan intervensi oleh apoteker yang berpraktik di Instalasi Farmasi Rumah Sakit X Tangerang Selatan.

Intervensi sebelum obat diracik jarang dilakukan, hal ini sejalan dengan penelitian dari Yeni Farida dan Zahra Yusvida (2022) dengan judul “Studi Potensi Interaksi Obat Antibiotik pada

Peresepan Pasien Pneumonia di Intensive Care Unit” disebutkan bahwa antibiotik merupakan salah satu pengobatan yang paling banyak digunakan pada kasus infeksi bakteri, dimana interaksi obat-obat berpotensi terjadi sebesar 80% dari peresepan obat pada pasien rawat inap.

Kesesuaian Antibiotik dengan Formularium

Pada penelitian ini, masing-masing antibiotik yang dituliskan dilihat kesesuaiannya dengan Formularium Rumah Sakit X Tangerang Selatan dan Formularium Nasional. Dari 15 kombinasi 2 (dua) macam antibiotik

dalam satu lembar resep, terdapat 10 nama antibiotik.

Kesesuaian antibiotik dengan Formularium rumah sakit dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6. Kesesuaian Antibiotik dalam Resep dengan Formularium Rumah Sakit

No	Kelas Terapi	Sub Kelas Terapi	Nama Antibiotik	Kesesuaian dengan Formularium RS	
				Sesuai	Tidak sesuai
1	Antibakteri,	Aminoglikosida	Gentamycin	V	-
2.	antifungi,	Sefalosporin	Sefalosporin	V	-
3.	anti virus dan	Sefalosporin	Seftriakson	V	-
4.	anti protozoa	Sefalosporin	Sefoperazon	V	-
5.		Betalaktam	Ampicillin	V	-
6.		Betalaktam	Ampicillin sulbactam	V	-
7.		Betalaktam	Meropenem	V	-
8.		Makrolida	Azithromicin	V	-
9.		Kuinolon	Levofloksasin	V	-
10		Antiamuba	Metronidazole	V	-

Dari tabel 6 diatas terlihat bahwa seluruh antibiotik yang diresepkan sesuai dengan Formularium Rumah Sakit X Tangerang Selatan.

Adapun kesesuaian dengan Formularium Nasional (Fornas) dapat lihat pada tabel 7 dibawah ini:

Tabel 7. Kesesuaian Antibiotik dalam Resep dengan Formularium Nasional

No	Kelas Terapi	Sub Kelas Terapi	Nama Antibiotik	Kesesuaian dengan Fornas	
				Sesuai	Tidak sesuai
1	Antibakteri,	Aminoglikosida	Gentamycin	V	-
2.	antifungi,	Sefalosporin	Sefalosporin	V	-
3.	anti virus dan	Sefalosporin	Seftriakson	V	-
4.	anti protozoa	Sefalosporin	Sefoperazon	V	-

5.	Betalaktam	Ampicillin	V	-
6.	Betalaktam	Ampicillin sulbactam	V	-
7.	Betalaktam	Meropenem	V	-
8.	Makrolida	Azithromicin	V	-
9.	Kuinolon	Levofloksasin	V	-
10	Antiamuba	Metronidazole	V	-

Dari tabel 7 diatas terlihat bahwa seluruh antibiotik yang diresepkan sesuai dengan Formularium Nasional.

KESIMPULAN

Kombinasi 2 (dua) macam antibiotik intravena ini banyak diresepkan oleh dokter spesialis penyakit dalam yaitu sebanyak 135 lembar (79,4%), dan pasien terbanyak adalah laki-laki yaitu 52,3% dengan rentang usia antara 46 – 55 tahun (29,4%). Terdapat interaksi dari 6 kombinasi dua macam antibiotik dengan interaksi farmakodinamik yang semuanya tergolong moderat. Interaksi moderat adalah cukup signifikan secara klinis, biasanya dihindari kombinasinya atau hanya digunakan dalam keadaan khusus dan dengan monitoring ketat dari tenaga kesehatan. Dari 170 lembar yang diresepkan seluruhnya sesuai dengan Formularium Rumah Sakit X Tangerang Selatan maupun Formularium Nasional.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu terwujudnya penelitian ini terutama kepada Yayasan Bhumi Husada dan Pimpinan Akademi Farmasi Bhumi Husada Jakarta atas dukungan dana dalam skema penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andre Scott, CPT, kandidat Pharm D, dkk. 2013. *Mekanisme Interaksi Obat. Pharmacy Tech Topics Vol 18 No 3. Juli 2013*
- Keputusan Menteri Kesehatan R.I. No. HK.01.07/Menkes/813/2019 tentang Formularium Nasional
- Mochamad Aleq Sander. Antibiotik Rasional dalam Ilmu Bedah. *Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Malang*

- Much Ilham Novalisa Aji Wibowo,
dkk. 2018. "Prospective Study of
Potential Interactions of
Antibiotics in Pediatric Patients at
Ananda Purwokerto Hospital".
*Pharmaceutical Journal of
Indonesia Vol 15 No. 02.
Desember 2018*
- Peraturan Menteri Kesehatan R.I.
Nomor 28 tahun 2021 tentang
Pedoman Penggunaan Antibiotik
- Sulastrri Herdaningsih, dkk. 2016.
Potensi Interaksi Obat-obat pada
Resep Polifarmasi Studi
Retrospektif pada salah satu
Apotek di kota Bandung. *Jurnal
Farmasi Klinik Indonesia Vol 5
No. 4.*
- Surat Keputusan Direktur RS Ichsan
Medical Centre Bintaro, *Nomor
005-Admin/SKD-RS.IMC/2022
tentang Pemberlakuan Buku
Formularium Edisi tahun 2022.*
- Yeni Farida dan ZahraYusvida. 2022.
Studi Potensi Interaksi Obat
Antibiotik pada Peresepan Pasien
Pneumonia di Intensive Care Unit.
Jurnal Farmasi Indonesia Vol 19
- No. 1. April 2022*
- Afifah, M. N. (2020). Kenapa antibiotik
harus dihabiskan? Yuk kenali
manfaat antibiotik. Jakarta.
Retrieved from
[https://kesehatan.kontan.co.id/new
s/kenapa-antibiotik-harus-
dihabiskan-yuk-kenali-manfaat-
antibiotik?page=all](https://kesehatan.kontan.co.id/news/kenapa-antibiotik-harus-dihabiskan-yuk-kenali-manfaat-antibiotik?page=all)
- Agustin, O. A., & Fitriainingsih. (2020).
Kajian Interaksi Obat Berdasarkan
Kategori Signifikansi Klinis
Terhadap Pola Peresepan Pasien
Rawat Jalan Di Apotek X Jambi.
*Electronic Journal E-SEHAD,
1(1), 1–10.* Retrieved from
[https://online-journal.unja.ac.id/e-
sehad/article/view/10759](https://online-journal.unja.ac.id/e-sehad/article/view/10759)
- Fauzia, D. (2017). Strategi Optimasi
Penggunaan Antibiotik. *Jurnal
Ilmu Kedokteran, 9(2), 55.*
[https://doi.org/10.26891/jik.v9i2.2
015.55-64](https://doi.org/10.26891/jik.v9i2.2015.55-64)
- Makarim, F. R. (2019). Efek Samping
Konsumsi Obat Antibiotik dalam
Waktu Lama. Jakarta. Retrieved
from

<https://www.halodoc.com/artikel/efek-samping-konsumsi-obat-antibiotik-dalam-waktu-lama>

Efek Samping Obat. Universitas Ahmad Dahlan. Retrieved from <https://uad.ac.id/id/waspada-efek-samping-obat/>

STMIK LIKMI. (2022). Seberapa Penting Menjaga Kesehatan Tubuh? *Likmi.Ac.Id*. Retrieved from <https://likmi.ac.id/2022/07/12/seberapa-penting-menjaga-kesehatan-tubuh/>

Widyastuti, R. (2022). Bahaya Resistensi Antibiotik. Retrieved from https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1411/bahaya-resistensi-antibiotik

Widyaningsih, W. (2013). Waspada

RENDEMEN EKSTRAK ETANOL HERBA RUMPUT AKAR WANGI (*Polygala paniculata* L) PADA PERBANDINGAN KONSENTRASI PELARUT

Anugrah Riska Pradana¹, Hendra Wahyudi², Dwi Lestari³

^{1, 2, 3} Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Email korespondensi: dl792@umkt.ac.id

ABSTRAK

Rumput akar wangi (*Polygala paniculata* (L) termasuk golongan suku polygalaceae. Rendemen ekstrak salah satunya dipengaruhi oleh konsentrasi pelarut. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi terhadap rendemen ekstrak herba rumput akar wangi serta golongan senyawa di dalam ekstrak. Penelitian ini meliputi determinasi, pengumpulan dan penyiapan tumbuhan, pengolahan simplisia herba rumput akar wangi, ekstraksi, skrining dan penetapan rendemen. Pada penelitian ini serbuk herba rumput akar wangi sebanyak 50 gram diekstraksi dengan konsentrasi pelarut yang berbeda yaitu etanol 70% dan 95% dengan metode maserasi. Replikasi dilakukan pada masing-masing pelarut sebanyak 3 kali. Data dianalisis menggunakan metode deskriptif dan diolah dengan perangkat SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*). Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa pada ekstrak mengandung flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid. Hasil perhitungan rendemen ekstrak etanol herba rumput akar wangi etanol 70% (17,77%±1,34) dan etanol 95% (12,59%±0,86). Hasil uji SPSS pada *Independent Samples Test* menunjukkan terdapat perbedaan signifikan ($p < 0,05$). Rendemen ekstrak Rumput akar wangi tertinggi pada penyarian dengan etanol 70%.

Kata kunci: Rendemen, *Polygala paniculata*, etanol 70%, etanol 95%

COMPARATIVE YIELDS OF ETHANOL EXTRACT FROM AKAR WANGI GRASS (*Polygala paniculata L*) AT DIFFERENT SOLVENT CONCENTRATIONS

ABSTRACT

Rumput akar wangi (Polygala paniculata L) belongs to the Polygalaceae family. One of the extract yields is influenced by solvent concentration. The aim of the research is to determine the effect of variations in concentration on the yield of Polygala paniculata extract and the groups of compounds in the extract. This research includes determination, collection, and plant preparation, processing of Polygala paniculata simplicia, extraction, screening, and determination of yield. In this study, 50 grams of Polygala paniculata powder were extracted with different solvent concentrations, namely 70% and 95% ethanol using the maceration method. Replication was carried out on each solvent three times. Data were analyzed using descriptive methods and processed using SPSS (Statistical Product and Service Solutions) tools. The results of phytochemical screening showed that the extract contained flavonoids, tannins, saponins, and terpenoids. The calculation results of the ethanol extract of Polygala paniculata were 70% ethanol (17.77% ± 1.34) and 95% ethanol (12.59% ± 0.86). The SPSS test results on the Independent Samples Test show that there is a significant difference (p < 0.05). The highest yield of Polygala paniculata extract was obtained using 70% ethanol for filtration.

Keywords: Yield, *Polygala paniculata*, 70% ethanol, 95% ethanol.

PENDAHULUAN

Rumput akar wangi merupakan salah satu marga terbesar yang tergolong dalam suku Polygalaceae. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam rumput akar wangi yaitu alkaloid,

flavonoid, tanin, saponin, dan steroid (Sari, 2012). Penelitian yang telah dilakukan pada rumput akar wangi adalah penelitian terhadap herba tumbuhan rumput akar wangi yaitu anti kanker, anti bakteri dan anti mikotik. Potensi tumbuhan rumput akar wangi

sebagai bahan obat tradisional cukup besar, sehingga perlu dilakukan banyak penelitian (Rijai, 2013).

Rendemen ekstrak herba rumput akar wangi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu konsentrasi pelarut (Pembayun dkk, 2007). Penelitian ini dilakukan untuk membuat ekstrak dengan menggunakan etanol 70% dan etanol 95%. Etanol 70% digunakan karena merupakan pelarut polar, yang dapat menyari lebih banyak senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan dan antikanker (Ivanisova dkk, 2013). Etanol 95% memiliki kemampuan menyari dengan polaritas yang lebar mulai dari senyawa nonpolar sampai dengan polar. (Saifudin dkk, 2011).

Pemilihan pelarut juga akan tergantung pada senyawa yang ditargetkan. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan pelarut adalah jumlah senyawa yang akan diekstraksi, laju ekstraksi, keragaman, senyawa yang akan diekstraksi, kemudian dalam penanganan ekstrak untuk perlakuan berikutnya, toksisitas pelarut dalam proses bioassay, potensial bahaya kesehatan dari pelarut (Tiwari dkk, 2011).

Pada penelitian ini menggunakan metode maserasi untuk mengekstraksi rumput akar wangi. Alasan pemilihan metode maserasi karena mempunyai banyak keuntungan dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya. Keuntungan utama metode ekstraksi maserasi yaitu prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana, metode ekstraksi tidak dipanaskan sehingga bahan alam tidak menjadi terurai (Heinrich, 2004). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pelarut terhadap rendemen ekstrak dan untuk mengetahui golongan kimia pada ekstrak. Keterbaruan penelitian ini pada jenis konsentrasi pelarut etanol yang berbeda untuk menyari rumput akar wangi menjadi ekstrak kental, untuk ditentukan rendemennya.

METODE PENELITIAN

MATERIAL

Bahan penelitian merupakan bahan-bahan yang diperlukan dan digunakan pada penelitian rumput akar wangi, etanol 70%, etanol 95%, kloroform, air suling, FeCl₃ 1%, HCl 2N, HCl pekat, serbuk Mg, pereaksi Bouchardat, pereaksi Dragendroff dan pereaksi Mayer.

Alat penelitian merupakan alat-alat yang digunakan dan diperlukan pada penelitian yang berupa seperangkat alat maserasi, gelas kimia 250 ml dan 500 ml, gelas ukur 10 ml dan 100 ml, kertas saring, cawan porselen, timbangan digital, blender, aluminium foil, tisu, tabung reaksi, rak tabung, pipet tetes, spatel dan batang pengaduk.

Rancangan Penelitian

Sampel yang digunakan adalah bagian seluruh tumbuhan kecuali akarnya dari rumput akar wangi (*Polygala paniculata* (L)) yang diperoleh dari Kecamatan Sanga Sanga Kabupaten Kutai Kartanegara, dikeringkan menjadi simplisia. Berat sampel yang diekstrak digunakan 50 gram pada masing-masing ekstrak dengan pelarut yang berbeda. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang didasarkan pada suatu pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri.

a. Determinasi

Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan kebenaran sampel yang digunakan. Determinasi rumput akar wangi di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan jurusan Biologi Fakultas

Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Mulawarman Samarinda Kalimantan Timur.

b. Pembuatan Simplisia dan pembuatan Ekstrak

Rumput akar wangi (*Polygala paniculata* (L.)) yang telah dikumpulkan, disortasi lalu dicuci dengan air mengalir, ditiriskan dan disebarkan diatas kertas hingga airnya teresap. Sampel yang masih utuh dikeringkan dengan cara di angin-anginkan di udara terbuka yang terlindung dari sinar cahaya matahari secara langsung. Simplisia yang telah kering kemudian dibuat serbuk menggunakan blender, diayak dengan menggunakan mesh 60, kemudian disimpan pada wadah kaca.

Ditimbang sebanyak 50 gram serbuk rumput akar wangi diekstraksi dengan pelarut etanol 70% atau etanol 95% sebanyak 500 ml dengan metode maserasi. Etanol 70% digunakan karena merupakan pelarut polar, yang dapat menyari lebih banyak senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan. Etanol 95% memiliki kemampuan menyari dengan polaritas yang lebar mulai dari senyawa nonpolar sampai dengan polar. Simplisia ditempatkan dalam wadah (toples kaca) kemudian diaduk

menggunakan mesin pengaduk selama 3 jam selanjutnya disaring, filtrat etanol yang diperoleh kemudian diuapkan diatas penangas air sampai kental. Kelebihan penangas air yaitu: proses pemanasan akan terjadi merata di seluruh bagian labu dan isinya. Replikasi dilakukan pada masing-masing pelarut sebanyak 3 kali, kemudian dilakukan uji pendahuluan yaitu uji kualitatif metabolit sekunder untuk mengetahui golongan senyawa kimianya.

c. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui metabolit sekunder yang terkandung di dalam ekstrak rumput akar wangi. Metabolit sekunder yang diuji secara kualitatif ini antara lain alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid/terpenoid.

1) Uji alkaloid

Ekstrak simplisia sebanyak 0,5 g ditimbang, kemudian ditambahkan 1 ml HCl 2N dan 9 ml air suling, dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit, didinginkan lalu disaring. Filtrat dipakai untuk percobaan berikut: ambil 10 tetes filtrat masukkan dalam tabung reaksi, tambahkan 2 tetes pereaksi Mayer menghasilkan endapan putih/kuning larut, ambil 10 tetes filtrat masukkan dalam tabung reaksi, tambahkan 2 tetes

pereaksi Bouchardat menghasilkan endapan coklat-hitam, dan ambil 10 tetes filtrat masukkan dalam tabung reaksi, tambahkan 2 tetes pereaksi Dragendorff menghasilkan endapan merah-bata (Depkes RI, 1995).

2) Uji Flavonoid

Sebanyak 5 ml ekstrak etanol herba rumput akar wangi dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 0,1 g serbuk Mg dan 2 tetes HCl pekat dan 2 ml amil alkohol, dikocok dan dibiarkan memisah. Flavonoid positif jika terjadi warna kuning, merah, jingga pada lapisan amil alkohol.

3) Uji Tanin

Sebanyak 10 tetes ekstrak etanol herba rumput akar wangi dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 1 sampai 2 tetes pereaksi $FeCl_3$ 1%. Terjadi warna biru atau hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin.

4) Uji Saponin

Sebanyak 10 tetes ekstrak etanol herba rumput akar wangi dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 10 ml air panas, didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik, terbentuk buih selama tidak kurang dari 10 menit setinggi 1-10 cm, pada penambahan 1 tetes larutan HCl 2N, apabila buih tidak

hilang menunjukkan adanya saponin (Depkes RI, 1995).

5) Uji Steroid/Terpenoid

Ekstrak simplisia sebanyak 0,5 g dimaserasi dengan 10 ml n-heksan selama 1 jam, disaring, filtrat diuapkan dan sisanya ditambahkan pereaksi asam

asetat anhidrat dan asam sulfat pekat. Jika terbentuk warna ungu atau merah yang berubah menjadi biru ungu atau biru kehijauan menunjukkan adanya triterpenoid/steroid bebas (Supomo dkk, 2016).

Perhitungan Rendemen

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak kental (gram)}}{\text{Bobot serbuk simplisia yang diekstrak (gram)}} \times 100\% \text{ (Depkes RI, 2000).}$$

Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif berupa data dan diolah dengan perangkat SPSS dengan uji *Independent Samples T Test* mengenai rendemen ekstrak herba rumput akar wangi yang didasarkan pada data hasil penelitian rendemen ekstrak etanol 70% dan 95%.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Determinasi dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Mulawarman Samarinda Kalimantan Timur, hasil determinasi tanaman dapat dilihat pada lampiran 2. Menyatakan

bahwa tumbuhan yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis spesies *Polygala paniculata L* dari famili *Polygalaceae*.

Rendemen Ekstrak Simplisia Rumput Akar Wangi

Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang dalam cawan porselin, kemudian selanjutnya dihitung rendemennya. Ekstrak kental kemudian ditutup dengan aluminium foil dan selanjutnya disimpan dilemari pendingin agar mencegah pengotor mengenai ekstrak serta untuk menghambat terbentuknya jamur. Data hasil perhitungan rendemen ekstrak etanol 70% dan 95% rumput akar wangi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan rendemen ekstrak etanol rumput akar wangi

Konsentrasi Etanol	Ekstrak	Rendemen	% Rata-rata
(dalam persen)	(gram)	(%)	± SD
70	8,88	17,76	17,77±1,34
	9,56	19,12	
	8,22	16,44	
95	6,79	13,58	12,59±0,86
	6,11	12,22	
	5,99	11,98	

Tabel diatas dapat dilihat bahwa hasil rata-rata rendemen pada konsentrasi etanol 70% diperoleh rendemen lebih besar dibandingkan konsentrasi etanol 95%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi etanol berpengaruh terhadap prosentase rata-rata rendemen yang diperoleh. Banyaknya rata-rata rendemen yang diperoleh dari konsentrasi etanol 70% disebabkan karena senyawa flavonoid merupakan senyawa yang polar, maka umumnya flavonoid larut dalam senyawa polar seperti air dan etanol. Adanya gula yang terikat pada flavonoid (glikosida flavonoid) cenderung menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam air dan dengan demikian konsentrasi etanol 70% merupakan pelarut yang lebih baik untuk menarik senyawa flavonoid (Markham, 1988).

Sehingga diperolehnya nilai rendemen rata-rata lebih besar pada konsentrasi etanol 70%.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan SPSS 17. Pada uji sampel *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test* menunjukkan bahwa nilai p ($0,961 > 0,05$), ini menunjukkan bahwa data yang diperoleh peneliti berdistribusi normal dan homogen. Maka data dilanjutkan dengan uji *Independent Sample T-Test* untuk membedakan variasi konsentrasi dari 2 sampel (dua kelompok). Berdasarkan data tersebut diperoleh nilai sig.(2-tailed) sebesar $0,026 < 0,05$ yang artinya bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara konsentrasi pelarut etanol 70% dan etanol 95%. Analisis data dilihat pada lampiran 8 halaman 45.

Skrining Fitokimia Ekstrak Rumput Akar Wangi

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi golongan senyawa aktif dalam ekstrak suatu bahan alam secara kualitatif. Senyawa yang diidentifikasi yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Pada penelitian ini ekstrak herba rumput akar

wangi (*Polygala paniculata* (L)) merupakan sampel pada skrining fitokimia diperoleh dari proses ekstraksi dengan metode maserasi yang menggunakan pelarut etanol 70% dan etanol 95%. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia terhadap ekstrak rumput akar wangi dengan pelarut etanol 70% dan 95%.

Golongan	Pereaksi	Ekstrak	Ekstrak
		etanol 70%	etanol 95%
Alkaloid	Meyer	negatif	negatif
	Bouchardat	negatif	negatif
	Dragendorf	negatif	negatif
Flavonoid	Serbuk Mg + HCl pekat + amil alkohol	positif	positif
Tanin	FeCl ₃ 1%	positif	Positif
Saponin	Air panas, dikocok + HCl 2N	positif	Positif
Terpenoid	n-heksan, diuapkan as. Asetat+H ₂ SO ₄	positif	Positif

Hasil tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% dan etanol 95% rumput akar wangi (*Polygala paniculata* (L)) positif mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid. Hasil penelitian Nuramalina dkk (2016) pada penapisan fitokimia rumput akar wangi yang dilakukan, tidak terdeteksi adanya

kandungan alkaloid, dan tanin. Penelitian yang telah dilakukan Sari (2012) kandungan metabolit sekunder ekstrak herba rumput akar wangi pada ekstrak etanol pekat dan fraksi n-butanol positif mengandung flavonoid, tanin, saponin dan steroid, namun tidak terdapat alkaloid.

Penetapan Susut Pengerinan

Penetapan susut pengerinan pada ekstrak etanol rumput akar wangi bertujuan untuk memberikan batasan maksimal (rentang) tentang besarnya senyawa yang hilang pada proses

pengerinan (Depkes RI, 2000). Hasil penetapan susut pengerinan yang diperoleh pada ekstrak kental rumput akar wangi dari variasi konsentrasi etanol 70% dan 95% yang sudah dirata-ratakan dapat dilihat di tabel 3.

Tabel 3. Hasil rata-rata penetapan susut pengerinan ekstrak

No.	Konsentrasi Etanol (persen)	Ekstrak (gram)	Susut Pengerinan (%)	% Rata-rata SD
1.	70	1,88	6	7,16±1,26
		1,83	8,5	
		1,86	7	
2.	95	1,69	15,5	14,5±1,00
		1,73	13,5	
		1,71	14,5	

Hasil rata-rata susut pengerinan yang terkandung dalam ekstrak yaitu di atas 5%. Ekstrak kental yaitu sediaan ini dilihat dalam keadaan dingin dan tidak dapat dituang dan kandungan airnya berjumlah 30% (Voight, 1995). Pada penelitian ini ekstrak yang dihitung susut pengerinannya yaitu ekstrak kental sehingga hasil yang didapatkan sesuai literatur (Depkes RI, 2000). Pada simplisia rumput akar wangi mengandung minyak yang menguap, jadi susut pengerinan ini tidak bisa dikatakan identik dengan kadar air, karena berat simplisia yang berkurang bukan hanya disebabkan kehilangan air,

namun juga ada zat lain seperti minyak atsiri. Hasil ini juga dipengaruhi tempat tumbuh, sebagaimana penelitian Nuramalina dkk (2016) dimana hasil penetapan susut pengerinan yang diperoleh simplisia rumput akar wangi daerah A dan daerah B adalah 16,06% dan 17,58%. Pada simplisia akar wangi ini mengandung minyak atsiri yang mudah menguap, sehingga senyawa yang hilang (menguap) paling banyak adalah minyak atsiri dan air. Hasil penelitian Nuramalina dkk (2016) penapisan fitokimia akar wangi yang dilakukan, tidak terdeteksi adanya kandungan alkaloid, dan tanin

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rendemen ekstrak rumput akar wangi dengan pelarut etanol 70% ($17,77\% \pm 1,34$) dan pelarut etanol

95% ($12,59\% \pm 0,86$). Golongan kimia yang terdapat dalam ekstrak rumput akar wangi yaitu tanin, saponin, flavonoid, dan terpenoid. Rendemen ekstrak rumput akar wangi tertinggi pada penyarian dengan etanol 70%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang memfasilitasi dan mendanai kegiatan penelitian ini

Pharmacognosy and Phytotherapi.

Hungary: Elsevier. Hal: 144

Ivanisova, E.I., Damgaliev, D., Konstovo, M., 2013. "Antioxidant Activity Of Selected Plant Products". *Journal Of Microbiology, Biotechnology And Food Sciences.*

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Kesehatan RI. 1995. *Material Medika Indonesia Jilid VI.* Jakarta: Depkes RI. Hal: 336

Departemen Kesehatan RI. 2000. *Cara Pembuatan Simplisia.* Jakarta: Depkes RI. Hal: 7-13

Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat.* Cetakan Pertama. Depkes RI: Jakarta. Hal: 9, 11-12, 16

Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., Williamson, M. dan Elizabet. 2004. *Fundamental of*

Markham, K. R. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid.* Terjemahan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung : Penerbit ITB. Hal: 15

Nuramalina, P.W., Mulkiya Y, K, Kodir, R.A, 2016. Karakterisasi Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash) yang Ditanam di Dua Daerah Berbeda di Kawasan Kabupaten Garut, Prosiding Farmasi Volume 2, No.2, Bandung, Universitas Islam Bandung, ISSN: 2460-6472

- Pambayun, R., Garjdito, M., Sudarmadji, S., dan Kuswanto, K.R. 2007. "Kandungan Fenol dan Sifat Antibakteri dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir (*Uncaria Gambir roxb*)". *Majalah Farmasi Indonesia*. Yogyakarta. Hal: 141
- Rijai, L. 2013. "Potensi Herba Tumbuhan Balsem (*Polygala paniculata* Linn) Sebagai Sumber Bahan Farmasi Potensial". *J. Trop. Pharm. Chem.* 2 (2)
- Saifudin, A., Rahayu, V., dan Teruna, H.Y. 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Sari, W., 2012, "Kandungan Metabolit Sekunder dan Potensi Sitotoksik Ekstrak Herba Tumbuhan Balsem (*Polygala paniculata*)" *Skripsi*. Samarinda: Fakultas Farmasi. UNMUL.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur G. & Kaur H., 2011. "Phytochemical Screening And Extraction": *A Review, International Pharmaceutica Scientia*, 1 (1), 98-106.
- Voight. R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edisi kelima. Jogjakarta: Gadjah Mada Universitas Press. Hal: 577-578

POLA PENGGUNAAN DAN ANALISIS EFEKTIVITAS BIAYA OBAT ANTINYERI PADA PASIEN DIABETIK NEUROPATI DI RUMAH SAKIT ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG

Tri Purma Sari¹, Dyah Aryani Perwitasari², Woro Supadmi³

¹Magister Farmasi Klinik Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan

^{2,3} Universitas Ahmad Dahlan

Email Korespondensi : tri1808045031@webmail.uad.ac.id

ABSTRAK

Diabetik neuropati merupakan kumpulan gejala klinik yang mempengaruhi sistem saraf, baik tunggal maupun kombinasi dan dapat terjadi secara tiba-tiba dengan gejala klinik dan tanda-tanda yang tidak spesifik namun berbahaya. Insidensi neuropati diabetik terjadi antara 60% sampai 70% pada pasien DM tipe I dan tipe II. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola penggunaan dan analisis efektivitas-biaya obat antinyeri pada pasien diabetik neuropati di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Metode pengumpulan data dilakukan secara prospektif. Data diperoleh dari data pasien rawat jalan dengan diagnosa diabetik neuropati yang memenuhi kriteria inklusi dan menerima antinyeri pada periode September sampai Desember 2020. Selanjutnya dilakukan analisis efektivitas-biaya dengan menghitung nilai ACER (*Average Cost-Effectiveness Ratio*) dan ICER (*Incremental Cost-Effectiveness Ratio*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa antinyeri yang paling sering digunakan adalah gabapentin sebesar 65,96%, baik yang diberikan secara tunggal maupun kombinasi dengan persentase efektivitas 83,87%. Penggunaan antinyeri dengan biaya terendah adalah Parasetamol tunggal sebesar Rp.73.770. Nilai ACER terendah ditunjukkan pada penggunaan antinyeri tunggal Parasetamol dan kombinasi Amitriptilin-Parasetamol yaitu 737,70 dan 805,30.

Kata kunci : Diabetik Neuropati, Antinyeri, Analisis Efektivitas-Biaya

MEDICATION USAGE AND COST EFFECTIVENESS ANALYSIS OF ANALGETICS DIABETIC NEUROPATHY PATIENTS AT SULTAN AGUNG ISLAMIC HOSPITAL IN SEMARANG

ABSTRACT

Diabetic neuropathy is gathering symptom clinic which influence system nerves, well single or combination and could happen in a manner suddenly, no detected, with symptom clinic and no specific signs but dangerous. Incidence diabetic neuropathy happen between 60% to 70% on type I and type II DM patients. Methods of data collection carried out prospectively. Data were obtained from outpatient data with a diagnosis of diabetic neuropathy who met the inclusion criteria and received analgetics from September to December 2020. Then a cost-effectiveness analysis was performed by calculating the ACER (Average Cost-Effectiveness Ratio) and ICER (Incremental Cost-Effectiveness Ratio) values. The results showed that the most commonly used analgetics was gabapentin at 65.96%, either alone or in combination with an effectiveness percentage of 83.87%. The use of analgetics with the lowest cost is a single Paracetamol of IDR 73,770. The lowest ACER values were shown in the use of the single analgetics Paracetamol and the combination of Amitriptyline-Paracetamol, namely 737.70 and 805.30.

Keywords : *Diabetic Neuropathy, Analgetic, Cost-Effectiveness Analysis*

PENDAHULUAN

Diabetik neuropati merupakan salah satu bentuk komplikasi kronik diabetes melitus yang paling umum dan paling bermasalah di samping retinopati, nefropati, kardiomiopati, vaskulopati, dermatopati, dan ensefalopati (Balakumar *et al.*, 2009). Diabetik neuropati didefinisikan sebagai adanya gejala atau tanda-tanda disfungsi

saraf perifer pada penderita diabetes setelah mengesampingkan penyebab-penyebab lainnya seperti faktor herediter, trauma, kompresi, metabolik, toksin, nutrisi, infeksi, *immune mediated*, neoplastik dan penyakit sistemik sekunder lainnya (Vinik *et al.*, 2008). Gejala klinik diabetik neuropati sangat bervariasi. Gejala sensorik

diabetik neuropati dapat berbentuk negatif maupun positif. Gejala negatif meliputi mati rasa, yang dideskripsikan pasien seperti perasaan memakai sarung tangan atau kaus kaki. Gejala sensorik positif meliputi kesemutan, rasa terbakar, sensasi "*electric shock*", nyeri, atau hipersensitivitas terhadap sentuhan (Tesfaye dan Selvarajah, 2012).

Data epidemiologi menunjukkan bahwa prevalensi neuropati sebesar 30% pada pasien diabetes rawat inap dan 20% pada pasien rawat jalan (Vinik *et al.*, 2000).. Sebanyak 7-10% pasien yang baru terdiagnosa diabetes mengidap neuropati, angka ini terus meningkat sampai pada 50% pasien dengan penyakit kronis (dengan durasi lebih dari 25 tahun) (Bansal *et al.*, 2006). Di Indonesia, persentase komplikasi tertinggi diabetes melitus di RSUP Dr. Cipto Mangokusumo Jakarta (RSCM) pada tahun 2011 adalah neuropati yang dialami oleh 54% pasien diabetes melitus diikuti retinopati sebesar 33,40% dan proteinuria sebesar 26,50% (Tambirang *et al.*, 2018).

Diabetik neuropati merupakan penyebab tertinggi morbiditas yang berujung pada beban ekonomi terbesar perawatan diabetes melitus (Deshpande

et al., 2008). Diabetik neuropati terus memberikan tantangan terapeutik sebagaimana patofisiologinya yang belum sepenuhnya dipahami serta efektivitas pereda nyeri yang kurang memuaskan. Terapi farmakologi selain mengontrol kadar glukosa darah secara ketat adalah terapi simptomatis (Boyle *et al.*, 2012). Berbagai jenis obat yang digunakan secara tunggal maupun kombinasi telah menunjukkan penurunan yang bermakna pada nyeri neuropati dibandingkan dengan plasebo pada *randomized controlled trials* (RCTs). Namun pereda nyeri tetap tidak memadai pada beberapa pasien (Singleton & Smith, 2012). Pada beberapa studi klinis, terapi simptomatis dinyatakan berhasil jika pasien mengalami penurunan tingkat nyeri sebesar 50% (Huizinga & Peltier, 2007; Moore *et al.*, 2014; Tanenberg, 2009) dan disertai beberapa efek menguntungkan tambahan seperti perbaikan pola tidur, penurunan depresi dan peningkatan kualitas hidup (Moore *et al.*, 2014). Dengan demikian, manajemen keadaan ini pada dasarnya adalah dengan mengesampingkan penyebab lain dari nyeri neuropati, perbaikan kontrol kadar glukosa darah

sebagai terapi profilaksis, serta penggunaan obat-obatan untuk meredakan nyeri (Snedecor *et al.*, 2014).

Beberapa pedoman terapi telah merekomendasikan penggunaan terapi farmakologi yang telah disetujui dan *off-label* untuk mengurangi nyeri dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Terapi tersebut meliputi golongan antidepresan, antikonvulsan, analgesik, dan obat-obatan topikal (Argoff *et al.*, 2006; Bril *et al.*, 2011; Tan *et al.*, 2010). *American Academy of Neurology* (AAN) merekomendasikan pregabalin sebagai terapi lini pertama. Pedoman lainnya seperti dari *European Federation of Neurological Societies* (EFNS) menyarankan terapi meliputi *venlafaxine*, *duloxetine*, amitriptilin, gabapentin, valproat, opioid (*morphine sulfate*, tramadol, dan *oxycodone CR*) serta *capsaicin* topical (Argoff *et al.*, 2006).

Banyaknya terapi farmakologi yang berbeda untuk nyeri neuropati menyebabkan interpretasi data pada efektivitas dan keamanan menjadi sangat kompleks. Evaluasi terapi sangat dibutuhkan untuk mendapatkan pertimbangan terbaik pada pemilihan

terapi, ditinjau dari penurunan tingkat nyeri, manfaat, resiko yang dapat ditimbulkan, serta biaya yang dikeluarkan untuk terapi. Oleh karena itu, diperlukan adanya suatu penelitian tentang pola penggunaan antinyeri pada diabetik neuropati sehingga dapat diperoleh suatu pedoman penggunaan antinyeri yang tepat indikasi, tepat dosis dan cara penggunaannya, efektif dalam meredakan nyeri dengan efek samping yang dapat ditoleransi, serta biaya terapi yang terjangkau.

Biaya pelayanan kesehatan khususnya biaya obat telah meningkat tajam dan kecenderungan ini tampak akan terus berlanjut. Hal ini antara lain dikarenakan populasi pasien yang semakin banyak dengan konsekuensi meningkatnya penggunaan obat, adanya obat-obat baru yang mahal, dan perubahan pola pengobatan. Selain itu dengan keterbatasannya sumber daya sehingga harus dicari cara agar pelayanan kesehatan menjadi lebih efisien dan ekonomis. Farmakoekonomi diperlukan dimana hal yang terpenting adalah bagaimana memberikan obat yang efektif dengan dana yang tersedia, pengalokasian sumber daya yang tersedia secara efisien, kebutuhan

pasien dimana dari sudut pandang pasien adalah biaya yang seminimal mungkin (Rahman, 2020). Berdasarkan permasalahan tersebut, analisis efektivitas biaya obat antinyeri perlu dilakukan untuk mengetahui obat yang paling *cost-effective* pada pasien diabetik neuropati. Analisis efektivitas biaya yaitu metode farmakoekonomi untuk memilih obat atau terapi yang terbaik pada beberapa pilihan dengan tujuan yang sama. Analisis efektivitas biaya dilakukan dengan menghitung nilai ACER dan ICER. Biaya pengobatan yang dikeluarkan harus optimal dan efektif. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pola penggunaan dan biaya obat antinyeri yang paling *cost-effective* ditunjukkan dengan nilai ACER terendah pada pasien diabetik neuropati di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Penelitian ini telah mendapatkan Keterangan Layak Etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan RSI Sultan Agung dengan nomor 63/EC/KEPK/2020.

METODE PENELITIAN

MATERIAL

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar wawancara ke pasien, lembar pengumpulan data yang dibuat oleh peneliti, rekam medik pasien yang lengkap dan rincian biaya terapi pasien.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-Desember 2020 dan lokasi penelitian di Instalasi Farmasi, Instalasi Rekam Medik, dan Poliklinik Penyakit Dalam dan Endokrin Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional deskriptif analitik. Pengumpulan data menggunakan metode prospektif. Data diambil dari catatan medik pasien yang lengkap, kemudian melakukan wawancara dan pengukuran skala nyeri pada pasien, serta mencatat data rincian biaya terapi pasien diabetik neuropati di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Data dianalisis menggunakan *cost effectiveness analysis*. Subjek penelitian yaitu pasien dengan diagnosa diabetik neuropati yang memenuhi kriteria inklusi pada periode September – Desember 2020 di poliklinik penyakit dalam dan endokrin Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

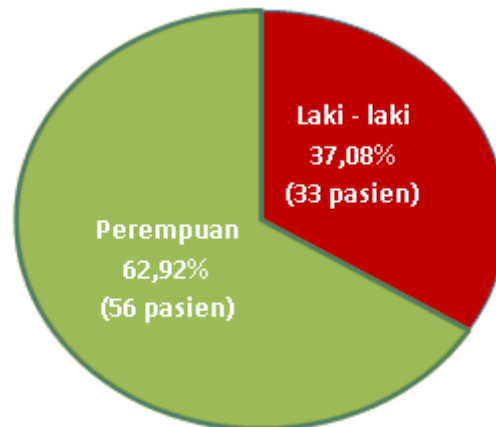
Penelitian pola penggunaan dan analisis efektivitas biaya obat antinyeri pada pasien diabetik neuropati di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang bertujuan untuk mengetahui pola penggunaan jenis obat, kombinasi obat, dosis, rute pemberian, frekuensi penggunaan, dan *outcome* terapi antinyeri serta menganalisis efektivitas biaya obat antinyeri yang diberikan pada pasien diabetik neuropati. Penelitian ini bersifat observasional, dilakukan secara prospektif dengan analisa deskriptif pada pasien diabetik neuropati yang menerima terapi antinyeri di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang pada periode September sampai Desember 2020.

Pengumpulan data bersumber dari data rekam medik pasien rawat jalan dengan diagnosis diabetik neuropati yang memenuhi kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu pasien diabetik neuropati dan menerima terapi antinyeri dalam berbagai kelompok usia dan jenis kelamin, didapatkan pasien sebanyak 89 pasien. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar pengumpulan data yang dibuat oleh peneliti, catatan rekam medik

pasien yang lengkap dan rincian pembayaran pasien. Analisis biaya dengan metode *Cost Effectiveness Analysis* ditinjau berdasarkan harga obat di rumah sakit tersebut. Kemudian dilakukan analisis efektivitas biaya untuk mengetahui terapi yang lebih *cost-effective* terhadap penggunaan obat antinyeri dengan menghitung nilai ACER (*Average Cost Effectiveness Ratio*) dan ICER (*Incremental Cost Effectiveness Ratio*). Efektivitas terapi dinilai berdasarkan keberhasilan terapi antinyeri dalam mengurangi keluhan nyeri pasien dan/atau mampu menurunkan skala nyeri pasien setelah penggunaan obat antinyeri selama 1 bulan.

Karakteristik Pasien berdasarkan Jenis Kelamin

Hasil data penelitian pasien diabetik neuropati yang diperoleh di poliklinik penyakit dalam dan endokrin Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang periode September – Desember 2020 yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 89 pasien. Pasien dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin dan usia.



Gambar I. Distribusi Pasien Diabetik Neuropati yang Menerima Terapi Antinyeri berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh pada gambar I, jumlah pasien perempuan yang menderita diabetik neuropati dan menerima terapi antinyeri lebih banyak dibandingkan pasien laki-laki. Jumlah pasien perempuan adalah 56 orang (62,92%) sedangkan pasien laki-laki adalah 33 orang (37,08%). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Inggris pada tahun 2011 yang menunjukkan bahwa proporsi diabetik neuropati pada perempuan (38%) lebih besar dibandingkan dengan proporsi pada laki-laki (31%) (Abbott *et al.*, 2011). Selain itu, pada suatu studi prevalensi diabetik neuropati di Arab Saudi diperoleh hasil prevalensi diabetik neuropati pada perempuan (70%) juga lebih tinggi dibandingkan

dengan laki-laki (62,9%) (Halawa *et al.*, 2010). Hasil penelitian tidak sejalan dengan penelitian Tanhardjo, Pinzon, & Sari (2016) yang menyatakan bahwa kejadian neuropati diabetik paling banyak dialami oleh lakilaki daripada perempuan. Laki-laki dan perempuan memiliki risiko yang sama untuk terkena neuropati diabetik. Berdasarkan teori dalam Franconi *et al* (2012) perbedaan hormon yaitu hormon estrogen menyebabkan perempuan berisiko lebih besar terkena neuropati perifer. Menurut penelitian Prasetyani dan Sodikin (2017) mengemukakan bahwa wanita memiliki resiko lebih besar untuk terkena Diabetes Melitus dengan adanya komposisi tubuh dan perbedaan kadar hormon seksual antara perempuan dan laki-laki. Faktor risiko

yang menyebabkan banyaknya wanita terkena Diabetes Melitus karena terjadinya penurunan hormon estrogen terutama pada masa manepouse. Hormon estrogen dan Progesteron memiliki kemampuan untuk meningkatkan respon insulin didalam darah, sehingga pada masa manepouse terjadi, maka respon insulin menjadi menurun (Girsang, 2020). Oleh karena itu penderita diabetes wanita lebih rentan mengalami neuropati diabetik dibandingkan laki-laki.

Karakteristik Pasien berdasarkan usia

Usia pasien merupakan faktor risiko dalam perkembangan diabetik neuropati (Halawa *et al.*, 2010). Sebagaimana data yang diperoleh pada tabel I, didapatkan data jumlah pasien diabetik neuropati yang menerima terapi antinyeri terbanyak adalah usia 41-60 tahun yaitu sebanyak 55 pasien (61,78%), kemudian usia > 60 tahun sebanyak 33 pasien (37,08%), dan usia 25-40 tahun sebanyak 1 pasien (1,12%).

Tabel I. Distribusi Pasien Diabetik Neuropati yang Menerima Terapi Antinyeri Berdasarkan Usia

Usia (tahun)	Frekuensi	Persentase (%)
25-40	1	1,12
41-60	55	61,78
> 60	33	37,08
Jumlah	89	100

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas pasien yang menderita diabetik neuropati berada pada usia 41-60 tahun. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian Hutapea, Kembuan, & Maja (2016) yaitu kejadian neuropati diabetik terbanyak pada usia 45-65 tahun.

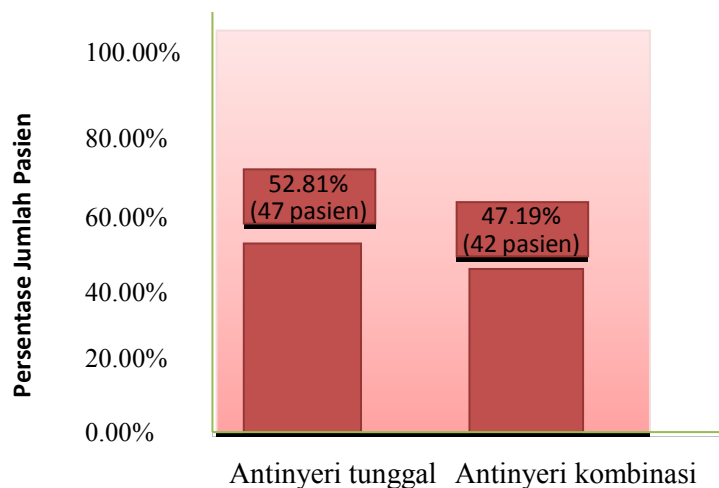
Peningkatan risiko diabetes seiring dengan usia, khususnya pada usia lebih dari 40 tahun, disebabkan karena pada usia tersebut akan terjadi peningkatan intoleransi glukosa yang di sebabkan oleh faktor degeneratif yaitu menurunnya fungsi tubuh, sehingga menyebabkan berkurangnya

kemampuan sel β pankreas dalam memproduksi insulin (Kekenusa *et al.*, 2018).

Gambaran Pola Penggunaan Obat Antinyeri

Berdasarkan data dari 89 pasien dapat digolongkan menjadi dua golongan berdasarkan jenis pemberian antinyeri yaitu pasien yang menerima antinyeri tunggal dan pasien yang menerima antinyeri kombinasi (gambar II). Pasien yang menerima antinyeri

tunggal artinya pasien tersebut menerima satu jenis antinyeri sedangkan pasien yang menerima antinyeri kombinasi yaitu pasien tersebut menerima lebih dari satu jenis antinyeri. Pasien yang menerima terapi antinyeri tunggal (gambar II) sebanyak 47 pasien (52,81%), sedangkan pasien yang menerima terapi antinyeri kombinasi sebanyak 42 pasien (47,19%).



Gambar 2. Distribusi Jenis Pemberian Antinyeri yang Diterima Pasien Diabetik Neuropati

Penggunaan antinyeri pasien diabetik neuropati di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang meliputi penggunaan antinyeri tunggal dan kombinasi. Banyaknya jenis antinyeri tunggal (tabel II) yang digunakan adalah gabapentin sebanyak 31 pasien

(65,96%), asam mefenamat sebanyak 3 pasien (6,38%), amitriptilin sebanyak 3 pasien (6,38%), meloxicam sebanyak 1 pasien (2,13%), tramadol sebanyak 6 pasien (12,77%), dan parasetamol sebanyak 3 pasien (6,38%). Sedangkan pasien yang menerima antinyeri

kombinasi sebanyak 42 pasien (47,19%). Berdasarkan tabel II, jenis antinyeri kombinasi yang paling sering digunakan adalah gabapentin-tramadol sebanyak 12 pasien (28,57%), dan gabapentin-amitriptilin-tramadol sebanyak 7 pasien (16,67%). Kebanyakan obat hanya mengurangi sebagian dari rasa nyeri dan bila dosis

terus dinaikkan akan timbul efek samping sehingga perlu dipertimbangkan kombinasi beberapa obat dengan mekanisme kerja yang berbeda. Pemberian kombinasi obat bertujuan untuk mendapatkan efek terapi yang lebih baik dan mengurangi efek samping yang mungkin timbul.

Tabel 2. Penggunaan Terapi Antinyeri pada Pasien Diabetik Neuropati di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang

Jenis Antinyeri	Jumlah Pasien	Persentase (%)
Antinyeri Tunggal		
Gabapentin	31	65,96
Asam Mefenamat	3	6,38
Amitriptilin	3	6,38
Meloxicam	1	2,13
Tramadol	6	12,77
Parasetamol	3	6,38
Antinyeri Kombinasi		
Gabapentin – amitriptilin	2	4,76
Gabapentin – asam mefenamat	2	4,76
Gabapentin – tramadol	12	28,57
Carbamazepine – ketoprofen	1	2,38
Amitriptilin – tramadol	2	4,76
Tramadol – Na diklofenak	1	2,38
Gabapentin – ketoprofen	1	2,38
Gabapentin – meloxicam	1	2,38
Gabapentin – parasetamol	2	4,76

Amitriptilin – parasetamol	1	2,38
Asam mefenamat – ketoprofen	1	2,38
Gabapentin – amitriptilin – ketoprofen	2	4,76
Gabapentin – amitriptilin – tramadol	7	16,67
Amitriptilin – pregabalin – parasetamol	1	2,38
Gabapentin – amitriptilin – parasetamol	2	4,76
Gabapentin – amitriptilin – meloxicam	2	4,76
Gabapentin – parasetamol – tramadol	1	2,38
Amitriptilin – parasetamol – tramadol	1	2,38
Jumlah	89	100

Menurut EFNS guideline (2010) terapi antinyeri diabetik neuropati sebagai lini pertama adalah obat-obatan golongan antikonvulsan, trisiklik anti depresan (TCA), *selective serotonin norepinephrine reuptake inhibitors* (SSNRIs) dan lidokain 5% topikal. Analgesik opiat dan tramadol direkomendasikan sebagai obat lini kedua sedangkan lini ketiga antara lain adalah antidepresan seperti : bupropion, sitalopam dan paroksetin; anti konvulsan seperti : karbamazepin, okskarbasepin, lamotrigin, asam valproat, topiramet, kapsaisin, memantin, dextrometorphan dan meksiletin. Sementara itu, berdasarkan algoritma terapi farmakologi nyeri neuropati direkomendasikan pemberian *first line therapy*, jika lini pertama

(antikonvulsan, TCA, SSNRIs) kurang efektif maka dapat diberikan terapi lini kedua (tramadol, opioid), dan apabila terapi lini pertama dan lini kedua tidak efektif dalam mengurangi derajat nyeri pasien maka dapat diberikan kombinasi terapi (Finnerup *et al.*, 2010). Dari data hasil penelitian yang diperoleh, pemilihan terapi antinyeri tunggal dan kombinasi dalam penelitian ini sudah sesuai dengan guideline dan algoritma terapi nyeri neuropati.

Efektivitas Terapi Antinyeri

Efektivitas terapi pada penelitian ini dinilai berdasarkan keberhasilan terapi antinyeri dalam mengurangi keluhan nyeri pasien dan/atau menurunkan skala nyeri pasien setelah penggunaan antinyeri selama 1 bulan menerima obat antinyeri.

Tabel 3. Efektivitas Penggunaan Antinyeri pada Pasien Diabetik Neuropati di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang

Jenis Antinyeri	Jumlah pasien efektif	Jumlah pasien	Efektivitas Terapi (%)
Tunggal			
Gabapentin	26	31	83,87
Asam Mefenamat	1	3	33,33
Amitriptilin	3	3	100
Meloxicam	1	1	100
Tramadol	6	6	100
Parasetamol	3	3	100
Kombinasi			
Gabapentin – amitriptilin	1	2	50
Gabapentin – asam mefenamat	2	2	100
Gabapentin – tramadol	11	12	91,67
Carbamazepine – ketoprofen	1	1	100
Amitriptilin – tramadol	1	2	50
Tramadol – Na dikofenak	1	1	100
Gabapentin – ketoprofen	1	1	100
Gabapentin – meloxicam	0	1	0
Gabapentin – parasetamol	1	2	50
Amitriptilin – parasetamol	1	1	100
Asam mefenamat – ketoprofen	1	1	100
Gabapentin – amitriptilin – ketoprofen	2	2	100
Gabapentin – amitriptilin – tramadol	5	7	71,43
Amitriptilin – pregabalin – parasetamol	1	1	100
Gabapentin – amitriptilin – parasetamol	2	2	100
Gabapentin – amitriptilin – meloxicam	1	2	50
Gabapentin – parasetamol – tramadol	1	1	100
Amitriptilin – parasetamol – tramadol	1	1	100

Berdasarkan hasil penelitian pada pasien diabetik neuropati di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang (tabel III) menunjukkan bahwa persentase efektivitas obat antinyeri tunggal pada pasien diabetik neuropati yaitu gabapentin sebanyak 26 pasien efektif (83,87%) dari 31 jumlah pasien yang menggunakan obat tunggal gabapentin, asam mefenamat sebanyak 1 pasien efektif (33,33%) dari total 3 pasien yang menerima terapi asam mefenamat, amitriptilin sebanyak 3 pasien (100%), meloxicam sebanyak 1 pasien (100%), tramadol sebanyak 6 pasien (100%), dan parasetamol sebanyak 3 pasien (100%). Sedangkan persentase efektivitas obat antinyeri kombinasi yang paling banyak digunakan pada penelitian ini adalah gabapentin-tramadol sebanyak 11 pasien (91,67%), dan gabapentin-amitriptilin-tramadol sebanyak 5 pasien (71,43%).

Sebagian besar pedoman menyarankan penggunaan agen antidepresan trisiklik, penghambat ambilan serotonin dan norepinefrin, ataupun analog GABA (gabapentin atau pregabalin) sebagai agen lini pertama, namun tidak semua agen tersebut

mampu menghilangkan gejala diabetik neuropati seperti penelitian dasarnya (Javed *et al.*, 2015). Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, gabapentin merupakan obat antinyeri yang paling banyak digunakan baik pada pemberian tunggal maupun kombinasi, karena dapat ditoleransi dengan baik dan relatif tidak toksik pada dosis terapeutik. Penggunaan obat antinyeri kombinasi antara golongan antikonvulsan (gabapentin) dengan NSAIDs dan antara golongan antidepresan (amitriptilin) dengan NSAIDs dimaksudkan untuk mengatasi nyeri muskuloskeletal atau neuroartropati pada pasien diabetik neuropati (PERDOSSI, 2016).

Analisis Efektivitas Biaya

Analisis efektivitas biaya obat antinyeri pada pasien diabetik neuropati dilakukan dengan perhitungan nilai ACER terlebih dahulu. Perhitungan nilai ACER dilakukan dari masing-masing obat antinyeri yang diberikan. Analisis biaya terapi yang dihitung meliputi biaya medik langsung yang mencakup biaya seluruh obat antinyeri yang diresepkan untuk pasien berdasarkan harga obat di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang di

kalikan dengan jumlah obat yang digunakan pasien selama 4 minggu terapi ditambah dengan biaya pelayanan termasuk biaya administrasi dan biaya pemeriksaan dokter sesuai standar RSI Sultan Agung Semarang. Total biaya

medik langsung merupakan keseluruhan total biaya terapi rata-rata per bulan yang dikeluarkan oleh pasien selama menjalani terapi dari hari pertama kontrol hingga kontrol berikutnya (selama 30-40 hari) atau sekitar 1 bulan.

Tabel 4. Total Biaya Medik Langsung Per Bulan Penggunaan Antinyeri Pasien Diabetik Neuropati di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang

Jenis Terapi Antinyeri	B1 (Rp)	R1 (Rp)	B2 (Rp)	B3 (Rp)	T1 (Rp)	R2 (Rp)	T2 (Rp)
Tunggal							
Gabapentin	3.982.290	128.460,97	125.000	15.000	140.000	70.000	198.460,97
Asam Mefenamat	21.450	7.150	125.000	15.000	140.000	70.000	77.150
Amitriptilin	13.260	4.420	125.000	15.000	140.000	70.000	74.420
Meloxicam	12.740	12.740	125.000	15.000	140.000	70.000	82.740
Tramadol	50.520	8.420	125.000	15.000	140.000	70.000	78.420
Parasetamol	11.310	3.770	125.000	15.000	140.000	70.000	73.770
Kombinasi							
Gabapentin + amitriptilin	225.381	112.690,5	125.000	15.000	140.000	70.000	182.690,5
Gabapentin + asam mefenamat	221195	110.597,5	125.000	15.000	140.000	70.000	180.597,5
Gabapentin + tramadol	1.843.257	153.604,75	125.000	15.000	140.000	70.000	223.604,75
Carbamazepine + ketoprofen	75.192	75.192	125.000	15.000	140.000	70.000	145.192
Amitriptilin + tramadol	30.100	15.050	125.000	15.000	140.000	70.000	85.050
Tramadol + Natrium diklofenak	17.168,1	17.168,1	125.000	15.000	140.000	70.000	87.168,1
Gabapentin + ketoprofen	48.698	48.698	125.000	15.000	140.000	70.000	118.698
Gabapentin + meloxicam	176.930	176.930	125.000	15.000	140.000	70.000	246.930
Gabapentin + parasetamol	350.610	175.305	125.000	15.000	140.000	70.000	245.305

Amitriptilin + parasetamol	10.530	10.530	125.000	15.000	140.000	70.000	80.530
Asam mefenamat + ketoprofen	19.045	19.045	125.000	15.000	140.000	70.000	89.045
Gabapentin + amitriptilin + ketoprofen	245.362	122.681	125.000	15.000	140.000	70.000	192.681
Gabapentin + amitriptilin + tramadol	1.263.235	210.539,17	125.000	15.000	140.000	70.000	280.539,17
Amitriptilin + pregabalin + parasetamol	28860	28.860	125.000	15.000	140.000	70.000	98.860
Gabapentin + amitriptilin + parasetamol	358.787	179.393,5	125.000	15.000	140.000	70.000	249.393,5
Gabapentin + amitriptilin + meloxicam	377.806	188.903	125.000	15.000	140.000	70.000	258.903
Gabapentin + parasetamol + tramadol	178.837	178.837	125.000	15.000	140.000	70.000	248.837
Amitriptilin + parasetamol + tramadol	14.740	14.740	125.000	15.000	140.000	70.000	84.740

Ket: B1 (biaya obat); R1 (rata-rata biaya obat); B2 (biaya pemeriksaan dokter); B3 (biaya administrasi); T1 (jumlah total B2+B3); R2 (rata-rata jumlah total B2+B3); T2 (total rata-rata biaya medis langsung tiap bulannya, R1+R2)

Pada tabel 4, terlihat bahwa total biaya medik per pola pengobatan tiap bulan pada penggunaan terapi tunggal antinyeri yang paling kecil biayanya adalah Parasetamol sebesar Rp. 73.770,00. Hal ini disebabkan karena harga per tablet obat Parasetamol lebih murah dari golongan lain, meskipun obat yang digunakan adalah sama - sama jenis obat generik dan rata-rata lama terapi pengobatan sekitar 1 bulan. Berdasarkan tabel IV, menunjukkan bahwa rata-rata biaya

obat antinyeri kombinasi Gabapentin + parasetamol + tramadol per bulan sebesar Rp. 178.837 sedangkan rata-rata biaya obat antinyeri kombinasi Amitriptilin + parasetamol + tramadol per bulan sebesar Rp. 14.740. Sedangkan biaya pemeriksaan dokter untuk semua jenis antinyeri yaitu sebesar Rp. 125.000,00, dihitung satu kali kunjungan dalam sebulan. Perbedaan total biaya medik langsung dapat terlihat di atas, bahwa total biaya medik langsung terkecil adalah

kombinasi Amitriptilin + parasetamol + tramadol yaitu sebesar Rp. 84.740 sedangkan total biaya medis langsung terbesar adalah kombinasi Gabapentin + parasetamol + tramadol sebesar Rp. 248.837. Hal ini disebabkan karena harga per tablet obat gabapentin lebih mahal dari pada obat amitriptilin meskipun obat yang digunakan adalah jenis obat generik.

Banyaknya pilihan untuk terapi antinyeri pada pasien diabetik neuropati, membuat pemilihan obat untuk terapi diabetik neuropati perlu disesuaikan tidak hanya dari keberhasilan terapi, namun juga dari aspek biaya. Analisis efektivitas biaya

adalah suatu cara untuk memilih dan menilai program atau obat yang terbaik apabila terdapat beberapa pilihan dengan tujuan yang sama untuk dipilih. Analisis efektivitas biaya dilakukan dengan menghitung ICER. Nilai ICER diperoleh dari rasio antara selisih rata-rata biaya obat antinyeri terhadap selisih persentase efektivitas obat antinyeri pada pasien diabetik neuropati sehingga akan diperoleh biaya tambahan yang dikeluarkan untuk memberikan 1% efektivitas terapi. Apabila biaya tambahan sangat rendah maka obat tersebut dapat dipilih, namun apabila biaya tambahan sangat tinggi maka obat tersebut tidak baik untuk dipilih.

Tabel 5. Nilai ACER Penggunaan Obat Antinyeri Tunggal di Rumah Sakit Islam Sultan Semarang

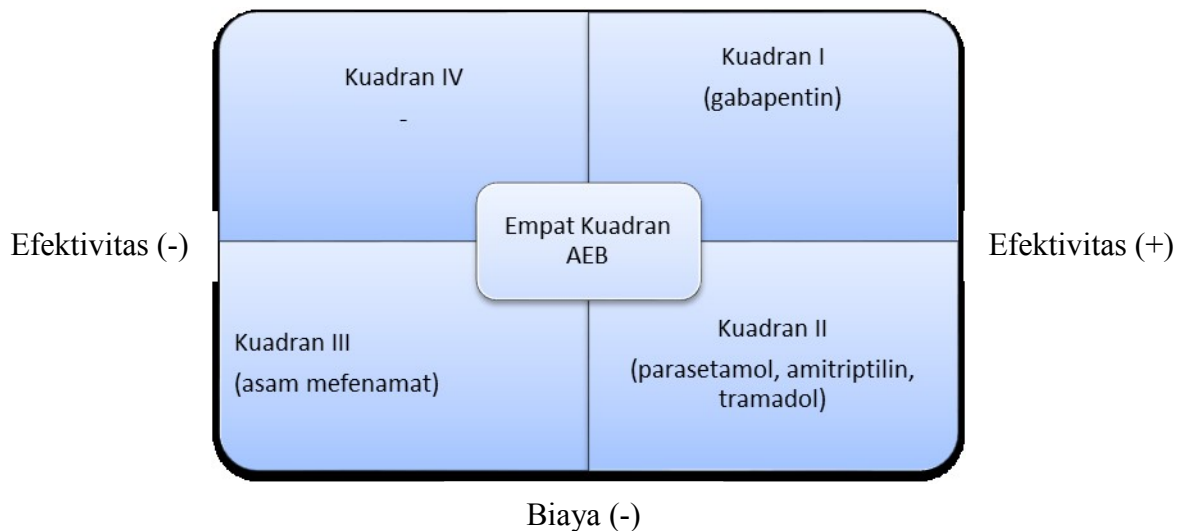
Jenis Antinyeri	Total Rata-rata Biaya Medik Langsung (Rp)	Efektivitas Terapi (%)	ACER (Rp/% Efektivitas)
Gabapentin	198.460,97	83,87	2.366,29
Asam Mefenamat	77.150	33,33	2.314,73
Amitriptilin	74.420	100	744,2
Meloxicam	82.740	100	827,4
Tramadol	78.420	100	784,2
Parasetamol	73.770	100	737,7

Menurut tabel V, diketahui bahwa pengobatan dengan parasetamol mempunyai nilai ACER terendah yaitu 737,7. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan antinyeri parasetamol

merupakan pilihan terapi antinyeri yang lebih *cost-effective* dibandingkan pilihan antinyeri lain baik yang diberikan secara tunggal maupun kombinasi yang digunakan untuk terapi

pasien diabetik neurpati di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. Hasil perhitungan nilai ACER yang telah diperoleh selanjutnya dibuat

perbandingan efektivitas biaya antar terapi antinyeri tunggal yang ditetapkan dalam 4 kuadran efektivitas biaya.



Gambar 3. Diagram Kuadran Efektivitas Biaya Antinyeri Tunggal

Keterangan: Kuadran I: Memiliki efektivitas yang tinggi dengan biaya yang tinggi, Kuadran II: Memiliki efektivitas tinggi dengan biaya yang rendah, Kuadran III: Memiliki efektivitas yang rendah dengan biaya yang rendah, Kuadran IV: Memiliki efektivitas rendah dengan biaya yang tinggi.

Berdasarkan gambar III diketahui bahwa pada kolom kuadran II ditempati oleh parasetamol, amitriptilin, dan tramadol. Penggunaan terapi antinyeri pada kuadran II memiliki perbedaan terkait efektivitas dan biayanya, parasetamol dikatakan lebih efektif dikarenakan efektivitasnya tinggi dengan presentase 100% dan biaya pengobatannya Rp.73.770 yang lebih

murah dibandingkan dengan penggunaan amitriptilin dan tramadol dengan biaya pengobatan Rp.74.420 dan Rp.78.420 dengan persentase efektivitas masing-masing 100%, sehingga dapat diketahui bahwa pada kolom kuadran II dengan terapi antinyeri tunggal parasetamol menjadi pilihan utama.

Tabel 6. Perbandingan hubungan efektivitas biaya antar terapi antinyeri tunggal

Efektivitas terapi	Biaya lebih rendah	Biaya sama	Biaya lebih tinggi
Efektivitas lebih rendah	A (Perlu perhitungan ICER)	B	C (Didominasi)
Asam Mefenamat			
Efektivitas sama	D	E	F
Efektivitas lebih tinggi	G (Didominasi)	H	I (Perlu perhitungan ICER)
Parasetamol, Amitriptilin, Tramadol		Gabapentin	

Posisi pada kolom A adalah posisi yang memerlukan perhitungan ICER karena penggunaan terapi antinyeri tunggal memiliki efektivitas rendah dan biaya yang rendah, oleh karena itu perlu untuk dipertimbangkan dengan cara menggunakan perhitungan ICER. Pada kolom C tidak perlu dipertimbangkan sebagai alternatif karena memiliki efektivitas rendah dan biayanya tinggi. Pada kolom G merupakan posisi dominan yang merupakan posisi terpilih sebagai alternatif karena penggunaan terapi antinyeri tunggal memiliki efektivitas tinggi dengan biaya yang rendah. Pada kolom I merupakan posisi yang perlu dipertimbangkan karena memiliki efektivitas tinggi dan biaya yang tinggi.

Berdasarkan diagram efektivitas biaya (gambar III), gabapentin masuk dalam kuadran I, dan parasetamol masuk dalam kuadran II yang merupakan posisi dominan yaitu posisi terpilih sebagai alternatif karena memiliki efektivitas tinggi dengan biaya yang rendah sehingga tidak dilakukan perhitungan nilai ICER antara gabapentin dengan parasetamol. Sementara itu, asam mefenamat masuk dalam kuadran III sehingga dari hasil tersebut perlu dilakukan perhitungan nilai ICER antara gabapentin dan asam mefenamat untuk menentukan biaya tambahan pergantian obat asam mefenamat ke gabapentin. Metode ICER merupakan perbandingan biaya dengan perbedaan nilai terapi. Nilai ICER digunakan untuk mengetahui

kenaikan pembiayaan terapi dengan dilakukannya penambahan atau penggantian pengobatan yang mungkin akan menaikkan biaya terapi. Apabila nilai ICER negatif atau mendekati negatif maka terapi pengobatan lebih efektif dan lebih murah. Suatu terapi

dianggap *cost-effective* apabila hasil yang diperoleh di atas nol atau positif dan tidak *cost-effective* apabila hasil yang diperoleh di bawah nol atau negatif (Andayani, 2013). Perhitungan ICER dilakukan untuk memberikan alternatif yang dapat diterapkan.

Tabel 7. Nilai ICER Penggunaan Obat Antinyeri Tunggal Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang

Jenis Antinyeri	C (Rp)	E (%)	ΔC (Rp)	ΔE (%)	ICER (Rp/% Efektivitas)
Gabapentin	198.460,97	83,87	121.310,97	50,54	2.400,30
Asam Mefenamat	77.150	33,33			

Keterangan: C (total rata-rata biaya medis langsung); E (efektivitas terapi); ΔC (selisih biaya); ΔE (selisih efektivitas)

Berdasarkan tabel 7 menunjukkan nilai perbandingan dua terapi antinyeri tunggal gabapentin dengan asam mefenamat. Nilai ICER yang didapatkan adalah sebesar Rp.2.400,30. Nilai ICER yang diperoleh merupakan besarnya biaya tambahan yang diperlukan untuk memperoleh 1% *outcome* klinis atau efektivitas terapi. Jadi, dari hasil nilai ICER yang

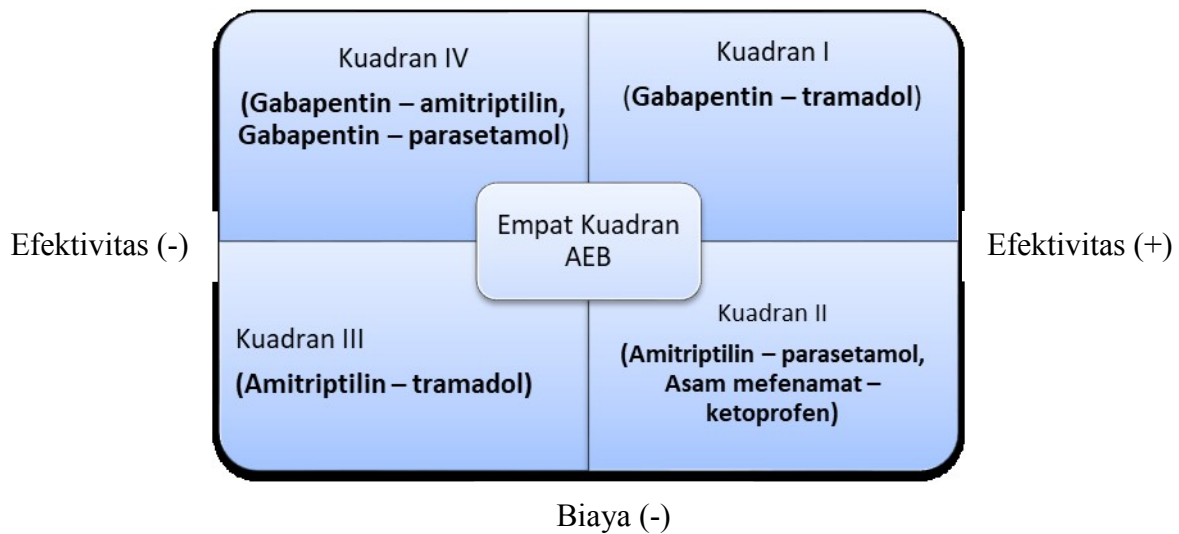
diperoleh dapat diketahui bahwa untuk mencapai 1% *outcome* klinis atau efektivitas terapi antinyeri tunggal asam mefenamat diperlukan biaya tambahan sebesar ICER yaitu Rp.2.400,30, atau dengan kata lain untuk mendapatkan peningkatan efektivitas terapi antinyeri tunggal asam mefenamat yang setara dengan gabapentin, maka perlu penambahan biaya sebesar Rp.2.400,30.

Tabel 8. Nilai ACER Penggunaan Obat Antinyeri Kombinasi di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang

Jenis Antinyeri	Total Rata-rata Biaya Medik Langsung (Rp)	Efektivitas Terapi (%)	ACER (Rp/% Efektivitas)
-----------------	---	------------------------	-------------------------

Gabapentin – amitriptilin	182.690,5	50,00	3.653,81
Gabapentin – asam mefenamat	180.597,5	100	1.805,975
Gabapentin – tramadol	223.604,75	91,67	2.439,24
Carbamazepine – ketoprofen	145.192	100	1.451,92
Amitriptilin – tramadol	85.050	50,00	1.701
Tramadol – Na dikofenak	87.168,1	100	871,681
Gabapentin – ketoprofen	118.698	100	1.186,98
Gabapentin – meloxicam	246.930	0	-
Gabapentin – parasetamol	245.305	50,00	4.906,1
Amitriptilin – parasetamol	80.530	100	805,3
Asam mefenamat – ketoprofen	89.045	100	890,45
Gabapentin – amitriptilin – ketoprofen	192.681	100	1.926,81
Gabapentin – amitriptilin – tramadol	280.539,17	71,43	3.927,47
Amitriptilin – pregabalin – parasetamol	98.860	100	988,60
Gabapentin – amitriptilin – parasetamol	249.393,5	100	2.493,935
Gabapentin – amitriptilin – meloxicam	258.903	50,00	5.178,06
Gabapentin – parasetamol – tramadol	248.837	100	2.488,37
Amitriptilin – parasetamol – tramadol	84.740	100	847,40

Menurut tabel 8, diketahui pengobatan dengan amitriptilin-parasetamol mempunyai nilai ACER terendah yaitu 805,3. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan antinyeri amitriptilin-parasetamol merupakan pilihan terapi antinyeri yang lebih *cost-effective* dibandingkan pilihan antinyeri kombinasi lainnya. Hasil perhitungan nilai ACER yang telah diperoleh selanjutnya dibuat perbandingan efektivitas biaya antar terapi antinyeri kombinasi yang ditetapkan dalam 4 kuadran efektivitas biaya.



Gambar 4. Diagram Kuadran Efektivitas Biaya Antinyeri Kombinasi

Keterangan: Kuadran I: Memiliki efektivitas yang tinggi dengan biaya yang tinggi, Kuadran II: Memiliki efektivitas tinggi dengan biaya yang rendah, Kuadran III: Memiliki efektivitas yang rendah dengan biaya yang rendah, Kuadran IV: Memiliki efektivitas rendah dengan biaya yang tinggi.

Berdasarkan gambar IV diketahui pada kolom kuadran II ditempati oleh amitriptilin-parasetamol, dan asam mefenamat-ketoprofen. Penggunaan terapi antinyeri pada kuadran II memiliki perbedaan terkait efektivitas dan biayanya, terapi kombinasi amitriptilin-parasetamol dikatakan lebih efektif karena efektivitasnya tinggi dengan presentase

100% dan biaya pengobatannya Rp.80.530 yang lebih murah dibandingkan dengan penggunaan asam mefenamat-ketoprofen dengan biaya pengobatan Rp.89.045 dengan persentase efektivitas 100%, sehingga dapat diketahui bahwa pada kolom kuadran II dengan terapi antinyeri kombinasi amitriptilin-parasetamol menjadi pilihan utama.

Tabel 9. Perbandingan hubungan efektivitas biaya antar terapi antinyeri kombinasi di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang

Efektivitas terapi	Biaya lebih rendah	Biaya sama	Biaya lebih tinggi
Efektivitas lebih rendah	A (Perlu perhitungan ICER)	B	C (Didominasi)

	(Amitriptilin – tramadol)		(Gabapentin – amitriptilin, Gabapentin – parasetamol)
Efektivitas sama	D	E	F
Efektivitas lebih tinggi	G (Didominasi)	H	I (Perlu perhitungan ICER)
	(Amitriptilin – parasetamol, Asam mefenamat – ketoprofen)		(Gabapentin – tramadol)

Berdasarkan diagram efektivitas biaya (gambar IV), gabapentin-tramadol masuk dalam kuadran I, Amitriptilin – parasetamol, Asam mefenamat – ketoprofen masuk dalam kuadran II yang merupakan posisi dominan yaitu posisi terpilih sebagai alternatif karena memiliki efektifitas tinggi dengan biaya yang rendah sehingga tidak dilakukan perhitungan nilai ICER antara

gabapentin-tramadol dengan Amitriptilin – parasetamol, dan Asam mefenamat – ketoprofen. Sementara itu, amitriptilin – tramadol masuk dalam kuadran III sehingga dari hasil tersebut perlu dilakukan perhitungan ICER antara gabapentin-tramadol dan amitriptilin – tramadol untuk menentukan biaya tambahan pergantian obat amitriptilin – tramadol ke gabapentin – tramadol.

Tabel 10. Nilai ICER Penggunaan Obat Antinyeri Tunggal Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang

Jenis Antinyeri	C (Rp)	E (%)	ΔC (Rp)	ΔE (%)	ICER (Rp/% Efektivitas)
Gabapentin-tramadol	223.604,75	91,67	138.554,75	41,67	3.325,05
Amitriptilin-tramadol	85.050	50,00			

Keterangan: C (total rata-rata biaya medis langsung); E (efektivitas terapi); ΔC (selisih biaya); ΔE (selisih efektivitas)

Nilai ICER digunakan untuk mengetahui kenaikan pembiayaan terapi dengan dilakukannya penambahan atau penggantian pengobatan yang mungkin akan menaikkan biaya terapi. Perhitungan ICER dilakukan untuk memberikan alternatif yang dapat diterapkan. Berdasarkan tabel X menunjukkan nilai perbandingan dua terapi antinyeri kombinasi gabapentin-tramadol dengan amitriptilin-tramadol. Nilai ICER yang didapatkan adalah sebesar Rp.3.325,05. Nilai ICER yang diperoleh merupakan besarnya biaya tambahan yang diperlukan untuk memperoleh 1% *outcome* klinis atau efektivitas terapi, sehingga dari hasil data nilai ICER yang diperoleh diketahui bahwa untuk mencapai 1% *outcome* klinis atau efektivitas terapi kombinasi amitriptilin-tramadol diperlukan biaya tambahan sebesar ICER yaitu Rp.3.325,05, atau dengan kata lain untuk mendapatkan peningkatan efektivitas terapi kombinasi amitriptilin-tramadol yang setara dengan gabapentin-tramadol, maka perlu penambahan biaya sebesar Rp.3.325,05.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Pola penggunaan antinyeri yang diberikan pada pasien diabetik neuropati di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang yaitu penggunaan antinyeri tunggal (52,81%) dan antinyeri kombinasi (47,19%). Antinyeri tunggal yang paling sering digunakan gabapentin (65,96%) dan tramadol (12,77%), sedangkan kombinasi antinyeri yang paling sering digunakan adalah Gabapentin – tramadol (28,57%) dan Gabapentin – amitriptilin – tramadol (16,67%). Antinyeri lain yang diberikan adalah natrium diklofenak, karbamazepin, asam mefenamat, parasetamol, pregabalin.
2. Analisis efektivitas biaya obat antinyeri tunggal di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang didapatkan nilai ICER terendah adalah Parasetamol 737,70 sehingga Parasetamol merupakan antinyeri yang paling *cost-effective* dibandingkan dengan antinyeri tunggal lainnya,

sedangkan penggunaan antinyeri kombinasi Amitriptilin – parasetamol adalah terapi kombinasi yang paling *cost-effective* dengan nilai ACER sebesar 805,30.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu terwujudnya penelitian ini :

1. Kementerian Riset dan Teknologi Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi atas pendanaan yang telah diberikan dengan nomor kontrak PTM-007/SKPP.TT/LPPM UAD/VI/2020 tanggal 8 Juni 2020.
2. Prof. Dr. apt. Dyah Aryani Perwitasari, M.Si., Ph.D selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan yang telah membimbing penuh sabar dan perhatian memberikan kesempatan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Balakumar, P., Arora, M. K., Ganti, S. S., Reddy, J., & Singh, M. (2009).

Recent advances in pharmacotherapy for diabetic nephropathy: Current perspectives and future directions. In *Pharmacological Research* (Vol. 60, Issue 1, pp. 24–32). <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2009.02.002>

Vinik, A. I., Strotmeyer, E. S., Nakave, A. A., & Patel, C. V. (2008). Diabetic Neuropathy in Older Adults. In *Clinics in Geriatric Medicine* (Vol. 24, Issue 3). <https://doi.org/10.1016/j.cger.2008.03.011>

Tesfaye, S., dan Selvarajah, D. (2012). Advances in the epidemiology, pathogenesis and management of diabetic peripheral neuropathy Solomon. *Diabetes/Metabolism Research and Reviews*, 28(1), 8–14. <https://doi.org/10.1002/dmrr.2239>

Vinik, A. I., Park, T. S., Stansberry, K. B., & Pittenger, G. L. (2000). Diabetic neuropathies. *Diabetologia*, 43(8), 957–973. <https://doi.org/10.1007/s001250051477>

Bansal, V., Kalita, J., & Misra, U. K.

- (2006). Diabetic neuropathy. In *Postgraduate Medical Journal* (Vol. 82, Issue 964, pp. 95–100). <https://doi.org/10.1136/pgmj.2005.036137>
- Tambirang, R., Wiyono, W., & Mamarimbing, M. (2018). Evaluasi Penggunaan Dan Outcome Terapi Obat Antinyeri Pada Pasien Diabetik Neuropati Di Instalasi Rawat Inap RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Pharmacon*, 7(3), 76–88.
- Deshpande, A. D., Haris-Hayes, M., & Schootman, M. (2008). Diabetes-Related Complications. *American Physical Therapy Association*, 88(11), 1254–1264.
- Boyle, J., Eriksson, M. E. V., Gribble, L., Gouni, R., Johnsen, S., Coppini, D. V., & Kerr, D. (2012). Randomized, placebo-controlled comparison of amitriptyline, duloxetine, and pregabalin in patients with chronic diabetic peripheral neuropathic pain: Impact on pain, polysomnographic sleep, daytime functioning, and quality of life. *Diabetes Care*, 35(12), 2451–2458. <https://doi.org/10.2337/dc12-0656>
- Singleton, J. R., & Smith, A. G. (2012). The diabetic neuropathies: Practical and rational therapy. *Seminars in Neurology*, 32(3), 196–203. <https://doi.org/10.1055/s-0032-1329195>
- Huizinga, M. M., & Peltier, A. (2007). *Painful Diabetic Neuropathy: A Management-Centered Review*. 25(1), 6–15.
- Moore, R. A., Wiffen, P. J., Derry, S., & Rice, A. S. C. (2014). Gabapentin for chronic neuropathic pain and fibromyalgia in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2017(3). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD007938.pub3>
- Tanenber, R. (2009). Diabetic peripheral neuropathy: Painful or painless. *Hosp Physician*, December, 1–8. http://t.turner-white.com/memberfile.php?PubCode=hp_dec09_neuropathy.pdf
- Snedecor, S. J., Sudharshan, L., Cappelleri, J. C., Sadosky, A., Mehta, S., & Botteman, M. (2014). Systematic review and meta-

- analysis of pharmacological therapies for painful diabetic peripheral neuropathy. *Pain Practice*, 14(2), 167–184. <https://doi.org/10.1111/papr.12054>
- Argoff, C. E., Backonja, M. M., Belgrade, M. J., Bennett, G. J., Clark, M. R., Cole, B. E., Fishbain, D. A., Irving, G. A., McCarberg, B. H., & McLean, M. J. (2006). Consensus guidelines: Treatment planning and options. *Mayo Clinic Proceedings*, 81(4 SUPPL.). [https://doi.org/10.1016/S0025-6196\(11\)61475-4](https://doi.org/10.1016/S0025-6196(11)61475-4)
- Bril, V., England, J., Franklin, G. M., Backonja, M., Cohen, J., Del Toro, D., Feldman, E., Iverson, D. J., Perkins, B., Russell, J. W., & Zochodne, D. (2011). Evidence-based guideline: Treatment of painful diabetic neuropathy: Report of the American Academy of Neurology, the American Association of Neuromuscular and Electrodiagnostic Medicine, and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. *Neurology*, 76(20), 1758–1765. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3182166e>
- Tan, T., Barry, P., Reken, S., & Baker, M. (2010). Pharmacological management of neuropathic pain in non-specialist settings: Summary of NICE guidance. *BMJ (Online)*, 340(7748), 707. <https://doi.org/10.1136/bmj.c1079>
- Rahman, P. K. (2020). Analysis of cost effectiveness and utility of amlodipine, micardis, and combination of amlodipine-micardis in hypertension patients at outpatient installation of dr.wahidin sudirohusodo makassar hospital. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar
- Abbott, C. A.; Malik, R. A.; van Ross, E. R. E.; Kulkarni, J.; Boulton, A. J. M. (2011). Prevalence and Characteristics of Painful Diabetic Neuropathy in a Large Community-Based Diabetic Population in the U.K. *Diabetes Care*, 34(10), 2220–2224. doi:10.2337/dc11-1108
- Halawa MR, Karawagh A, Zeidan A, Mahmoud AE, Sakr M, Hegazy A. (2010). Prevalence of painful

- diabetic peripheral neuropathy among patients suffering from diabetes mellitus in Saudi Arabia. *Current Medical Research & Opinion* Vol. 26, No. 2, 337–343
- Girsang, P. (2020). Faktor Resiko Kejadian Diabetes Melitus Terhadap Pasien Yang Datang Berobat Ke Klinik Asri Wound Medan Tembung Tahun 2019. *Jurnal Keperawatan*.
- Kekenusa, J. S., Ratag, B. T., & Wuwungan, G. (2018). Analisis Hubungan antara Umur dan Riwayat Keluarga Menderita DM dengan Kejadian Penyakit DM Tipe 2 Pada Pasien Rawat Jalan Di Poliklinik Penyakit Dalam BLU RSUP Prof . Dr. R.D Kandou Manado. 000, 1–6.
- Finnerup, N.B., Soren Hein Sindrup; Troels Staehelin Jensen (2010). The evidence for pharmacological treatment of neuropathic pain. *European Journal of Neurology* 2010, 17: 1113–1123. doi:10.1016/j.pain.2010.06.019
- Javed S, Petropoulos IN, Alam U, Malik RA. (2015). Treatment of Painful Diabetic Neuropathy. *Ther Adv Chronic Dis.* 2015;6(1):15 – 28.
- PERDOSSI. (2016). Diagnostik dan Penatalaksanaan Nyeri Neuropatik. *Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia*, 63–67.
- Andayani, T. M. (2013). *Farmakoekonomi Prinsip dan Metodologi*. Bursa Ilmu.Yogyakarta.

**FORMULASI KAPSUL ANTIDIABETES EKSTRAK UMBI
BAWANG DAYAK (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr.) DENGAN
VARIASI KONSENTRASI AVICEL 101 DAN *PREGELATINIZED*
*STARCH***

Kadek Agus Indriawan¹, Hayatus Sa'adah², Rusdiati Helmidanora³

^{1,2,3} Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda

Email Korespondensi : hayatus.akfarsam@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes Mellitus merupakan penyakit heterogen yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa bawang dayak memiliki aktivitas hipoglikemik atau menurunkan kadar glukosa darah yang sangat berguna untuk pengobatan penyakit diabetes melitus. Flavonoid yang terkandung dalam bawang dayak berfungsi mengembalikan fungsi jaringan pankreas dengan meningkatkan pelepasan insulin melalui sel β , sehingga dapat menurunkan kadar gula darah dan juga dapat meningkatkan sensitivitas sel perifer terhadap insulin. Mengingat besarnya potensi bawang dayak sebagai antidiabetes, maka sangat penting untuk mengembangkan sediaan yang lebih praktis yang dapat melakukan pengukuran berat yang seragam terhadap produk yang digunakan, tentunya salah satunya dalam bentuk kapsul sediaan farmasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan aktivitas antioksidan kapsul ekstrak bawang dayak dalam jumlah besar konsentrasi Avicel PH 101 dan pati pregelatinisasi sebagai bahan pengisi. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan tiga formula dengan berbagai konsentrasi bahan pengisi dengan perbandingan antara Avicel PH 101 dan pati pregelatinisasi, yaitu formula I (1:0), formulasi II (0,5:0,5) dan metode III (0:1). Dilakukan pengujian sifat fisik dan stabilitas dari kapsul dan selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dengan menggunakan spektrofotometri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula dengan komposisi avicel PH 101 dan *pregelatinized starch* dengan perbandingan (0:1) memberikan hasil uji sifat fisik yang paling baik yaitu lembab 3,4%, sifat alir 12,82

gram/detik, sudut istirahat $29,85^\circ$, kompresibilitas 8%, densitas massa 0,544 dan waktu hancur 3 menit 37 detik. Sedangkan hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa kapsul ekstrak umbi bwang dayak menunjukkan aktivitas antioksidan yang tergolong sedang yaitu 228,78 ppm.

Kata kunci : Formulasi, Kapsul, *Eleutherine palmifolia(L.)*, Antioksidan.

**ANTIDIABETIC CAPSULE OF EXTRACT DAYAK ONION
(*Eleutherine palmifolia* (L) Merr. WITH VARIATIONS
CONCENTRATION OF AVICEL PH 101 AND PREGELATINIZED
STARCH**

ABSTRACT

Diabetes Mellitus is a heterogeneous disease characterized by improvement glucose levels in the blood. Several studies have shown that Dayak onions have hypoglycemic activity or lowering blood glucose levels which may be very useful for treatment of diabetes mellitus. Flavonoids contained in Dayak onions are in position to restore the characteristics of pancreatic tissue by increasing insulin release through β cells, so that it can lower blood sugar levels and can also increase sensitivity peripheral cells to insulin. Given the great potential of Dayak onions as antidiabetic, it is very important to develop more practical preparations that can carrying out weight uniform measurements of the products used, of course, one of them is in pharmaceutical preparations capsule form. This examination aims to determine the physical properties and antioxidant activity of Dayak onion extract capsules in large quantities concentration of Avicel PH 101 and pregelatinized starch as fillers. Look was carried out experimentally using three formulas with various concentrations fillers with a ratio between Avicel PH 101 and pregelatinized starch, in particular formula I (1:0), formulation II (0.5:0.5) and method III (0:1). body residence and drug stability is checked and then tested for antioxidant hobby spectrophotometric use. The research results show that the formula with the composition of Avicel PH 101 and pregelatinized starch in the ratio (0:1) is given the best wet house physical test results were 3.4%, sliding houses 12.82 gram/second, angle of repose 29.85° , compressibility 8%, density 0.544 and destroyed time 3 minutes 37 seconds. along with antioxidant effects activity examination showed that the drug Dayak onion extract proved to be moderate antioxidant activity, specifically 228.78 ppm.

Keywords : *Formulation, Capsule, Eleutherine palmifolia(L.), Antioxidant.*

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus merupakan kelainan heterogen yang ditandai oleh naiknya kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia. Diabetes Melitus adalah suatu kumpulan gejala yang timbul pada seseorang yang disebabkan oleh karena adanya peningkatan kadar gula (glukosa) darah akibat kekurangan insulin baik absolut maupun relatif (Padila, 2018). Bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill) Urb) merupakan tanaman khas Kalimantan yang secara turun temurun digunakan masyarakat Dayak sebagai tanaman obat untuk berbagai jenis penyakit diantaranya kanker payudara, obat penurun darah tinggi, mencegah stroke, menurunkan kolesterol, obat bisul, kanker usus dan penyakit kencing manis (Hasni, 2020).

Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill) Urb.) dosis 500 mg/kgbb, 750 mg/kgbb, 1000 mg/kgbb mempunyai efektivitas antidiabetes pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) diabetes melitus tipe 2 yang obesitas. Ekstrak umbi bawang dayak dosis 500 mg/kgbb adalah dosis yang paling efektif dalam

penurunan kadar glukosa darah (Dewi *et al.*, 2016). Ekstrak etanol umbi bawang dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill) Urb) mampu menurunkan KGD tikus diabetik secara signifikan mulai hari ke-9 pada dosis 500 mg/kgbb sebesar 50 % dan hari ke-12 pada dosis 125 mg/kgbb dan 250 mg/kgbb. Ekstrak etanol umbi bawang dayak dosis 500 mg/kgbb dapat memperbaiki struktur serta luas pulau langerhans pankreas tikus diabetik (Hasni, 2020).

Penelitian (Ajie, 2015) melaporkan bahwa flavonoid mempunyai aktivitas antidiabetes melalui fungsinya sebagai antioksidan. Flavonoid bersifat protektif terhadap kerusakan sel β sebagai penghasil insulin serta dapat mengembalikan sensitivitas reseptor insulin pada sel dan bahkan meningkatkan sensitivitas insulin (Winarsi *et al.*, 2013). Penelitian (Sasmita *et al.*, 2017) menyebutkan bahwa flavonoid mampu meregenerasi sel beta pankreas dan membantu merangsang sekresi insulin.

Mengingat besarnya potensi bawang dayak sebagai antidiabetik maka perlu pengembangan dalam sediaan yang lebih praktis dan dapat

menjamin keseragaman dosis dari produk yang digunakan. Untuk lebih memudahkan ekstrak umbi bawang dayak dalam penggunaan pengobatan adalah dengan memformulasikan ke dalam bentuk sediaan farmasi. Salah satu sediaan farmasi yang dapat dikembangkan adalah sediaan kapsul. Salah satu bahan tambahan yang penting dalam pembuatan kapsul adalah avicel 101 dan *pregelatinized starch*. Avicel atau *mikrokristalin selulosa* merupakan bahan tambahan yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat, pengisi, penghancur dalam pembuatan tablet. Avicel cocok untuk zat aktif yang peka lembab atau untuk bahan-bahan yang bersifat lekat-lekat atau higroskopis (Wicaksono dan Syifa', 2012). *Pregelatinized starch* merupakan bahan tambahan yang memiliki tiga fungsi yaitu sebagai pengisi, penghancur juga sebagai pengikat (Pahwa dan Gupta, 2011).

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti ingin memformulasi kapsul ekstrak umbi bawang dayak dengan variasi konsentrasi avicel 101 dan *pregelatinized starch* untuk mengetahui karakteristik fisik kapsul ekstrak umbi

bawang dayak dan aktivitas antioksidannya.

METODE PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, mortir stamper, kertas perkamen, serbet, sudip, masker, hand gloves, blender, aluminium foil, perangkat gelas, oven, pisau, pengayak mesh 16, 20 dan 60, pipet tetes, mikro pipet, penggaris, toples kaca, corong kaca, kain flannel, batang pengaduk, spatel, cawan porselen, kaca arloji, corong kaca, corong uji sifat alir, penangas air, blue tip, spektrofotometri. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak umbi bawang dayak, aquadest, etanol 70%, PVP (PolivinilPirolidon), eksplotab, aerosil, avicel pH 101, *pregelatinized starch*, cangkang kapsul, DPPH, kuersetin.

Pembuatan ekstrak umbi bawang dayak dengan metode maserasi Serbuk bawang dayak dilewatkan pada ayakan mesh 60, ditimbang sebanyak 1000 mg dan dimaserasi dengan larutan etanol 70% sebanyak 10 liter. Maserasi dilakukan dengan merendam simplisia selama 24 jam dalam toples kaca dengan diaduk menggunakan maserator

selama 8 jam. Dilakukan remaserasi pada ekstrak sebanyak satu kali. Seluruh maserat digabung dan dipekatkan dengan bantuan alat *rotary evaporator* pada temperatur tidak lebih dari 50°C sampai diperoleh ekstrak kental seperti pasta. Ekstrak ditimbang lalu dihitung rendemennya. Hasil determinasi tanaman yang dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis Universitas Mulawarman menunjukkan bahwa benar sampel merupakan tanaman bawang dayak dengan nama species *Sisyrinchium palmifolium* L. Synonym *Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.

Formulasi sediaan kapsul ekstrak bawang dayak dibuat rancangan formula dengan metode granulasi basah. Kapsul ekstrak umbi bawang dayak dibuat dengan bobot 500 mg tiap kapsul sesuai dengan formula yang tertera pada tabel 1.

Dilakukan evaluasi granul yang meliputi kadar lembab, waktu alir dan kecepatan alir, sudut istirahat, kompresibilitas dan densitas massa. Granul dimasukkan kedalam cangkang kapsul dan dilakukan evaluasi kapsul yang meliputi keseragaman bobot, waktu hancur dan higroskopis kapsul.

Tabel 1. Formulasi Kapsul Ekstrak Bawang Dayak

Komponen	Konsentrasi		
	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Ekstrak Kental	250 mg	250 mg	250 mg
PVP	2%	2%	2%
Eksplotab	4%	4%	4%
Aerosil	10%	10%	10%
Avicel 101	100%	50%	-
<i>Pregelatinized starch</i>	-	50%	100%

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dilakukan di laboratorium botani farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi karena metode ini tergolong sederhana dan cepat tetapi sudah dapat menyari zat aktif simplisia secara maksimal. Keuntungan utama dari metode ini adalah tidak dilakukan dengan pemanasan sehingga dapat mencegah hilang atau rusaknya zat aktif yang akan disari (Sa'adah & Nurhasanawati, 2015).

Maserasi dilakukan dengan merendam simplisia selama 24 jam dalam toples kaca dengan diaduk menggunakan maserator selama 6 jam dan didiamkan selama 18 jam lalu disaring. Dilakukan remaserasi dari sisa penyaringan sebanyak satu kali. Seluruh maserat yang diperoleh digabung dan dipampatkan dengan bantuan alat rotary evaporator pada temperatur tidak lebih dari 50°C sampai diperoleh ekstrak cair (Kemenkes RI, 2017). Komponen senyawa seperti flavonoid, tannin dan fenol akan rusak pada suhu diatas 50° C karena dapat mengalami perubahan struktur serta menghasilkan rendemen

ekstrak yang rendah (Handayani dan Sriherfyna, 2016). Ekstrak cair yang diperoleh kemudian diuapkan di atas penangas sampai diperoleh ekstrak kental seperti pasta sebanyak 109 gram dengan rendemen 10,9 %.

Formulasi Sediaan kapsul Ekstrak Bawang Dayak dibuat dengan metode granulasi basah. Granul ekstrak umbi bawang dayak dibuat dalam tiga formula dengan kombinasi konsentrasi avicel pH 101 dan pregelatinized starch sebagai bahan pengisi yaitu: Formula 1 (1:0), formula 2 (0,5:0,5), formula 3 (0:1).

Tujuan dari variasi konsentrasi bahan tambahan adalah untuk mengetahui perbedaan antara formula satu dengan lainnya yang dapat dilihat dari hasil evaluasi fisik sediaan kapsul. Sediaan ini dipilih untuk lebih memudahkan ekstrak umbi bawang dayak dalam penggunaan pengobatan dan dapat menjamin keseragaman dosis dari produk yang digunakan.

Setelah dilakukan formulasi, massa kapsul lalu dievaluasi meliputi pengujian kadar lembab, sifat alir, sudut istirahat, kompresibilitas dan densitas massa.

Tabel 2. Hasil Uji Massa Kapsul

Formula	Kadar Lembab (%)	Waktu Alir (detik)	Kecepatan Alir (gram/detik)	Sudut Istirahat (°)	Kompresibilitas (%)	Densitas Massa (g/mL)
I	4,6	3,47±0,32	7,23±0,68	35,23±0,08	10±1	0,500±0,02
II	3,8	2,56±0,24	9,79±0,69	32,51±0,11	6±1	0,505±0,01
III	3,4	1,95±0,06	12,82±0,40	29,85±0,00	8±2	0,544±0,04

Berdasarkan hasil uji kadar lembab pada tabel 2, didapatkan kadar lembab formula I sebesar 4,6%, formula II sebesar 3,8% dan formula III sebesar 3,4%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi syarat kelembaban yang baik yaitu 2%-5% (Williams dan TA, 2015). Berdasarkan hasil pada tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi avicel 101 menghasilkan kadar lembab yang semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena avicel 101 mempunyai sifat higroskopis. Hal ini dikarenakan Avicel PH 101 memiliki sifat hidrofilik sehingga saat kontak dengan air akan memfasilitasi masuknya air kedalam sediaan (Nurjanah, et al, 2021). Sedangkan formula dengan konsentrasi pregelatinized starch lebih besar memiliki kandungan lembab yang lebih rendah, hal ini kemungkinan disebabkan pada proses pembuatan amilum pregelatinasi dilakukan dengan

pengeringan yang menyebabkan terjadinya penguapan air sehingga kandungan lembabnya lebih rendah (Mariyani, et al, 2012). Variasi konsentrasi avicel 101 dan pregelatin tidak berpengaruh terhadap kadar lembab yang dihasilkan karena memenuhi rentang persyaratan uji kadar lembab. Dengan hasil pengujian kadar lembab yang memenuhi persyaratan maka diharapkan memberikan sifat alir yang baik.

Berdasarkan pengujian sifat alir pada tabel 2, menyatakan bahwa tidak semua formula memenuhi syarat waktu alir dan kecepatan alir. Waktu alir pada formula I yaitu 3,57 detik, formula II yaitu 2,56 detik dan formula III yaitu 1,95 detik. Kecepatan alir pada formula I yaitu 7,23 gram/detik, formula II yaitu 9,79 gram/detik dan formula III yaitu 12,82 gram/detik, formula III memiliki waktu alir dan kecepatan alir yang paling besar. Waktu alir dikatakan baik

apabila 10 gram granul memerlukan waktu mengalir dari corong tidak lebih dari 1 detik atau laju alir yang baik adalah 4-10 gram/detik (Devi, et al, 2018). Sedangkan pengujian sudut istirahat pada tabel 2, menyatakan bahwa semua formula memenuhi syarat sudut istirahat, pada formula I yaitu 35.23° , formula II 32.51° dan formula III 29.85° . Sudut diam menjelaskan kemampuan mengalir dari butiran. Butiran dengan sudut diam yang besar memiliki segi rendah (hingga 50%) serbuk yang memiliki nilai dibawah 25% mengalir lebih baik (Kusumo dan Mita, 2016). Semakin besar sifat alir maka sudut istirahat yang dihasilkan semakin kecil dan sebaliknya jika sifat alirnya kecil maka sudut istirahatnya akan semakin besar (Sa'adah *et al.*, 2021). Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa ketiga formula memiliki sifat alir yang memenuhi persyaratan namun formula dengan konsentrasi avicel PH 101 yang semakin tinggi menunjukkan sifat alir yang semakin kecil. Hal ini dikarenakan avicel PH 101 memiliki sifat hidrofilik sehingga saat kontak dengan air akan memfasilitasi masuknya air kedalam sediaan (Nurjanah, et al, 2021). Formula

III memiliki sudut istirahat yang paling kecil dan sifat alir yang paling baik, hal ini sejalan dengan penelitian (Mariyani, et al, 2012) yang menyatakan bahwa pregelatinized starch dapat meningkatkan kecepatan alir dari granul karena memiliki ukuran yang lebih dari $850 \mu\text{m}$.

Berdasarkan pengujian kompresibilitas pada tabel 2, menyatakan bahwa semua formula memenuhi syarat kompresibilitas, pada formula I yaitu 10 %, formula II 6 % dan formula III 8 %. Nilai kompresibilitas kurang dari 18% biasanya memberikan sifat alir yang baik, namun kompresibilitas (18-23)% masih diperbolehkan karena dalam rentang cukup mengalir, sedangkan kompresibilitas lebih dari 38% menunjukkan kemampuan alir yang buruk (Mariyani, et al, 2012). Persen kompresibilitas yang semakin kecil dapat memudahkan granul dalam pengempaan tablet sehingga dihasilkan tablet yang lebih kompak dibandingkan dengan formula yang memiliki nilai kompresibilitas lebih tinggi (Devi, 2018). Penambahan avicel 101 dan pregelatin dengan perbandingan yang sama pada formula II memberikan hasil

uji kompresibilitas yang paling baik sehingga dapat dikatakan bahwa kombinasi avicel 101 dan *pregelatinized starch* dapat memperkecil persentase kompresibilitas granul. Hal ini sesuai dengan penelitian (Sa'adah *et al.*, 2021) menunjukkan bahwa kombinasi avicel 101 dan *pregelatinized starch* mampu meningkatkan kompresibilitas granul.

Berdasarkan pengujian densitas massa pada tabel 2, menyatakan bahwa semua formula memenuhi syarat, yaitu pada formula I 0.5, formula II 0.505 dan formula III 0.544. Semakin bertambah jumlah *finer* maka akan meningkatkan kompresibilitas. Semakin banyak bahan penghancur maka semakin meningkat kompresibilitasnya (Yanto, 2004). *pregelatinized starch* dapat berfungsi sebagai penghancur, sehingga kombinasi eksplotab dan *pregelatinized starch* dapat meningkatkan nilai densitas massa granul. Berdasarkan hasil tersebut terlihat bahwa semakin besar konsentrasi pregelatin yang diberikan dapat menghasilkan densitas massa yang semakin besar (Sa'adah *et al.*, 2021).

Berdasarkan penimbangan kapsul untuk uji keseragaman bobot menunjukkan tidak ada yang

menyimpang lebih dari persyaratan yang ditetapkan oleh Farmakope Indonesia Edisi IV. Hal ini menunjukkan bahwa formula memenuhi kriteria untuk keseragaman bobot. Nilai koefisien variasi (CV) yang diperoleh dari pengujian kapsul antara 2,94-3,59. Hal ini juga menunjukkan bahwa semua formula memenuhi persyaratan, CV kapsul yang ideal yaitu kurang dari 5% (Depkes RI, 2014). Semakin kecil nilai CV, maka nilai keseragaman bobot semakin baik dan jika keseragaman bobot kapsul baik berarti serbuk tercampur dengan homogen dan memiliki jumlah zat aktif yang seragam disetiap kapsulnya (Farida *et al.*, 2019).

Uji waktu hancur kapsul menunjukkan rata-rata antara 3,37 sampai dengan 4,14 menit. Parameter hasil uji waktu hancur menurut farmakope Indonesia edisi III tidak boleh melebihi 15 menit. Berdasarkan literatur tersebut dapat dikatakan bahwa kapsul memenuhi persyaratan (Depkes RI, 1979).

Tabel 3. Hasil Uji Fisik Kapsul

Formula	Keseragaman Bobot		Waktu Hancur
	Bobot Rata-Rata (mg)	CV (%)	
I	483,5±14,24	2,94	4,14±0,005
II	490,5±17,61	3,59	3,40±0,000
III	505,0±12,35	2,44	3,37±0,000

Tabel 4. Hasil Uji Higroskopis Tiap Minggu Selama 1 Bulan

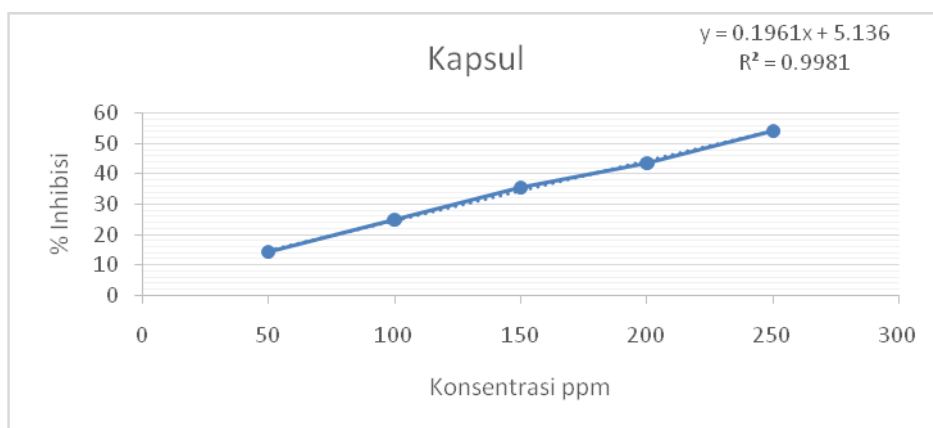
Formula	Bobot minggu ke- (mg)			
	1	2	3	4
I	570	570	570	570
II	560	560	560	560
III	590	590	590	590

Berdasarkan hasil uji higroskopis selama 1 bulan menunjukkan hasil yang stabil. Ekstrak adalah bahan yang bersifat higroskopis sehingga mudah menyerap air (Roselyndiar, 2012). Dalam hal ini sediaan dapat tetap stabil dikarenakan penggunaan aerosil dalam pembuatan serbuk ekstrak. Aerosil ini memiliki sifat sebagai adsorben (Gloria dan Elisa, 2018). Penambahan aerosil sebagai adsorben untuk melindungi bahan berkhasiat dari pengaruh

kelembaban, membantu meningkatkan homogenitas campuran dan menghindari lembab akibat reaksi antar bahan (Roselyndiar, 2012). Dari hasil yang dapat dilihat pada pengujian higroskopis menunjukkan bahwa variasi konsentrasi avicel 101 dan pregelatin tidak berpengaruh terhadap perubahan bobot kapsul dari hari ke-1 sampai dengan hari ke-7 dan minggu ke-1 sampai minggu ke-4.

Tabel 5. Hasil Uji Antioksidan Kapsul Ekstrak Bawang Dayak

Kelompok	Konsentrasi (ppm)	A1	A2	A3	Rata-rata A	%IC ₅₀		
Blanko	-	0,6833	0,6634	0,6776	0,6747			
Kapsul Ekstrak Umbi Bawang Dayak	50	0,5793	0,5754	0,5768	0,5771	14,46	a	5,136
	100	0,5218	0,4971	0,5007	0,5065	24,92	b	0,1961
	150	0,4539	0,4194	0,4301	0,4344	35,61	r	0,9981
	200	0,4006	0,3695	0,3703	0,3801	43,66		
	250	0,3206	0,3042	0,3039	0,3095	54,12	IC ₅₀	228,78



Gambar 1. Kurva Baku Kapsul Ekstrak Bawang Dayak

Berdasarkan pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa kapsul ekstrak umbi bawang dayak memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong sedang dengan nilai IC₅₀ 228,78 ppm. Pemberian antioksidan merupakan usaha untuk menghambat produksi radikal bebas intraseluler atau meningkatkan kemampuan enzim

pertahanan terhadap radikal bebas untuk mencegah terjadinya stres oksidatif dan komplikasi vaskular terkait diabetes. (Prawitasari, 2019). Hasil penelitian daya antioksidan pada jenis bawang yang lain diantaranya pada bawang Bombay menunjukkan aktivitas antioksidan sebesar 65.3198 ppm yang tergolong kuat (Ladexsa *et al.*, 2020).

Adanya kandungan kuercetin pada bawang bombay sebagai antioksidan dengan kemampuan menangkap radikal bebas. (Kelly, 20011). Pada penelitian (Romsiah *et al.*, 2020) menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih menunjukkan aktivitas antioksidan sebesar 149.49 ppm yang tergolong sedang. Zat kimia yang terdapat pada bawang putih yang memiliki aktivitas antioksidan adalah *allicin* dan *S-allyl cysteine* (Torok *et al.*, 1994). Namun penelitian tersebut dilakukan pada sampel dalam bentuk ekstrak. Sementara itu, senyawa metabolit sekunder yang memiliki daya antioksidan dalam bawang dayak adalah senyawa fenol, flavonoid, tannin, steroid dan alkaloid (Yuswi *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Kapsul yang menunjukkan hasil evaluasi sifat fisik yang paling baik adalah formula dengan perbandingan avicel 101 dan *pregelatinized starch* (0:1). Dengan hasil uji kadar lembab 3,4%, uji sifat alir 12,82 gram/detik, sudut istirahat

29,85° , kompresibilitas 8%, densitas massa 0,544 dan waktu hancur 3,37 menit.

2. Berdasarkan pengujian aktivitas antioksidan terhadap kapsul ekstrak umbi bawang dayak menunjukkan aktivitas antioksidan yang tergolong sedang dengan nilai IC₅₀ 228,78 ppm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berperan dalam penelitian ini sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar dan dapat dituangkan dalam bentuk tulisan yang dapat menjadi sumber literatur bagi peneliti selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajie, B. R., 2015, White Dragon Fruit (*Hylocereus undatus*) Potential As Diabetes Mellitus Treatment, *Jurnal Majority*, 4(1).
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia., (1979), *Farmakope Indonesia. Ed.III.* Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia., (2014). *Farmakope*

- Indonesia edisi V*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Devi IA, Shodiquna QA, Eni NW., (2018), Optimasi Konsentrasi Polivinil Pirolidon (PVP) Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Sifat Fisik Tablet Ekstrak Etanol Rimpang Bangle (*Zingiber cassumunar* Roxb). *Jurnal Farmasi Udayana*. 7(2) : 45-52.
- Dewi, N. P., Allia, R. dan Sabang, S. M., (2016), Uji Efektivitas Antidiabetes (*Eleutherine Bulbosa* (MILL.) URB. Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Obesitas, in *Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia Ke-50*. Samarinda.
- Farida, S., Mana, T. A., dan Dewi, T. F. (2019). Quality Profiling of Capsule Preparation for Physical Improvement Herbs in Saintifikasi Jamu. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*, 12(1), 25–32.
- Gloria, M., dan Elisa, Y., (2018), *Teknologi sediaan solid*. Edited by Elang Krisnadi. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Handayani, H., and F.H Sriherfyna., (2016), Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metodee Ultrasonik Bath (Kajian Rasio Bahan : Pelarut dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1):262-272.
- Hasni Y., (2020), Pengaruh Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill) Urb) Terhadap Kadar Glukosa Darah, Insulin dan Histopatologi Pankreas Tikus Wistar Diabetes Yang Diberikan Diet Tinggi Lemak dan Diinduksi dengan Streptozotocin, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatra Utara.
- Kelly GS., 2011, Quercetin, *Journal Alternative Medicine Review*, 16(2), 172-194.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, (2017), *Farmakope Herbal Indonesia edisi II*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Kusumo, N., N., Mita, S., R., (2016), Pengaruh Natural Binder Pada Hasil Granulasi Paracetamol, *Farmaka Suplemen*, 14(1).
- Ladeksa, V. *et al.*, (2020), Analisis Fisikokimia dan Aktivitas Antioksidan Umbi Bawang Bombay (*Allium cepa L.*), *Jurnal Jamu Indonesia*, 5(2), 56-57.
- Mariyani, K., S., Arisanti, I., S., Setyawan, E., I., (2012), Pengaruh Konsentrasi Amilum Jagung Pregelatinasi Sebagai Bahan Penghancur Terhadap Sifat Fisik Tablet Vitamin E Untuk Anjing, *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana.

- Nurjanah, F., Sriwidodo., Nurhadi, B., (2021), Stabilisasi Tablet Yang Mengandung Zat Aktif Bersifat Higroskopis, *Majalah Farmasentuka*, 6 (1), 10-22.
- Padila, S., (2018), *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah*. Cet. 2. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Pahwa R., Gupta N., (2011), Superdisintegrants In The Development Of Orally Disintegrating Tablets: A Review, *International Journal Of Pharmaceutical Sciences And Research*, 2(11), 2767-2780.
- Prawitasari, D., S., (2019), Diabetes Melitus dan Antioksidan, *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 1(1), 47-51.
- Romsiah, *et al.*, (2020), Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum L.*), Bawang Putih Tunggal (*Allium sativum var. Solo Garlic*) dan *Black Garlic* Dengan Metode DPPH, *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 5(1), 45-50.
- Roselyndiar., (2012), Formulasi Kapsul Kombinasi Ekstrak Herba Seledri (*Apium graveolens L.*) dan Daun Tempuyang (*Sonchus arvensis L.*), *Skripsi*, Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam, Program Ekstensi Farmasi, Depok.
- Sa'adah, H., Nurhasanawati, H., (2015), Perbandingan Pelarut Etanol dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana Merr.*) Menggunakan Metode Maserasi, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 149-153.
- Sa'adah, H., Supomo., Siswanto, E., Kintoko., Witasari, H. A., (2021), Formulasi Sediaan Tablet Ekstrak Akar Kuning (*Fibraurea tinctoria Lour.*) Sebagai Antidiabetes, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 7(2), 182-188.
- Torok, B. *et al.*, *Effectiveness Of Garlic On The Radical Activity In Radical Generating Systems*, *Arzneimittelforschung*, 1994; 44(5), 608-611.
- Sasmita, F. W. *et al.*, (2017), Efek Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Alloxan, *Biosfera*, 34(1), p. 22. doi: 10.20884/1.mib.2017.34.1.412.
- Wicaksono, Y., dan Syifa', N., 2012, Pengembangan Pati Singkong-Avicel P 101 menjadi Bahan Pengisi *Co-Process* Tablet Cetak Langsung. *Majalah Farmasi Indonesia*.
- Williams JC and TA., (2015), *Handbook of Powder Technology Granulation*.
- Winarsi H, Dwi Sasongko N, Purwanto A, Nuraeni I., (2013), Ekstrak Daun Kapulaga Menurunkan Indeks Atherogenik dan Kadar Gula Darah Tikus Diabetes Induksi Aloxan, *Agritech: Jurnal Fakultas*

Teknologi Pertanian UGM, 33(3),
pp. 273–280. doi:
10.22146/agritech.9548.

Yuswi, *et al.*, (2017), Ekstraksi
Antioksidan Bawang Dayak
(*Eleutherine palmifolia*) Dengan
Metode *Ultrasinic Bath* (Kajian
Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi),
Jurnal Pangan dan Agroindustri,
5(1), 71-79.

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.) SEBAGAI BAHAN AKTIF PEMBUATAN SABUN CAIR

Panji Ratih S¹, Sih Wahyuni R², Erna Fitriyany³, Cikra I⁴, Finna Calya⁵
Septiana Sari⁶

^{1,2,3,4,5,6} Akademi Farmasi Mitra Sehat Mandiri Sidoarjo

Email Korespondensi: panjiratihsuci13@gmail.com

ABSTRAK

Pemanfaatan limbah rumah tangga di Indonesia masih sangat jarang dilakukan, salah satunya pemanfaatan limbah kulit bawang putih. Dari penelitian Allemann & Baumann tahun 2008 kulit bawang putih kaya akan senyawa antioksidan sehingga dapat melindungi sel-sel kulit dari kerusakan radikal bebas jika dijadikan produk skincare salah satunya sabun mandi cair untuk badan. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak kulit bawang putih sebagai sabun cair. Konsentrasi yang digunakan yaitu 10%. Formulasi sabun cair yang digunakan adalah SLS 17 g, NaCl 3 g, Cocamidopropyl Betaine 9 g, Gliserin 9 g, Pewangi dan Pewarna secukupnya. Sabun cair ekstrak kulit bawang putih dievaluasi mutu fisiknya yang terdiri dari uji organoleptik mendapat hasil berbentuk cair, beraroma permen karet dan bewarna merah, uji pH sebesar 8,2, uji tinggi dan kestabilan busa yaitu 79 mm, uji kadar air 51,12%, uji bobot jenis 1,012 g/ml, dan uji iritasi dinyatakan tidak mengiritasi. Hasil penelitian menunjukkan sabun cair ekstrak kulit bawang putih dengan konsentrasi 10% memiliki mutu fisik yang sesuai dengan persyaratan. Kesimpulan pada penelitian ini yaitu sabun cair ekstrak kulit bawang putih memenuhi persyaratan uji mutu fisik dan aman untuk kulit karena tidak menimbulkan iritasi pada kulit jika digunakan.

Kata kunci : kulit bawang putih, sabun cair, evaluasi mutu fisik

UTILIZATION OF GARLIC SKIN WASTE (*Allium sativum* L.) AS AN ACTIVE INGREDIENTS FOR MAKING LIQUID SOAP

ABSTRACT

Utilization of household waste in Indonesia is still very rarely done, one of which is the use of garlic skin waste. From research by Allemann & Baumann in 2008, garlic skin is rich in antioxidant compounds so it can protect skin cells from free radical damage if used as a skincare product, one of which is liquid bath soap for the body. This research aims to formulate garlic skin extract as liquid soap. The concentration used is 10%. The liquid soap formulation used was 17 g of SLS, 3 g of NaCl, 9 g of Cocamidopropyl Betaine, 9 g of Glycerin, Fragrances, and Dyes to taste. Garlic skin extract liquid soap is evaluated for its physical quality consisting of organoleptic test results in the form of liquid, gum-scented and red-colored, pH test of 8.2, height test and foam stability of 79 mm, moisture content test of 51.12%, specific gravity test of 1.012 g/ml, and irritation test declared non-irritating. The results showed that garlic skin extract liquid soap with a concentration of 10 % had a physical quality that complied with their requirements. This research concludes that garlic skin extracts liquid soap meets the requirements of the physical quality test and safe for the skin because it does not cause irritation to the skin when used.

Keywords: *garlic skin, liquid soap, evaluted physical quality*

PENDAHULUAN

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) mencatat jumlah sampah di Indonesia mencapai 21,88 juta ton pada tahun 2021. Berdasarkan sumbernya, rumah tangga menyumbang paling banyak terhadap sampah nasional yakni sebesar 42,23% (Mahdi, 2022). Hal tersebut terjadi,

karena pemanfaatan sampah atau limbah rumah tangga di Indonesia masih sangat jarang dilakukan, salah satunya pemanfaatan limbah kulit bawang putih. Kulit bawang putih memiliki kandungan senyawa yang bermanfaat bagi tubuh dan dapat diformulasikan sebagai sediaan sabun cair.

Kulit bawang putih memiliki kandungan vitamin A, C, dan E, dan kaya akan kandungan antioksidan karena memiliki kandungan senyawa flavonoid, polifenol, alkaloid dan tanin. Penelitian yang pernah dilakukan di Jepang menyatakan bahwa kulit bawang putih mengandung enam antioksidan yang terpisah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai IC_{50} ekstrak etanol adalah 55,62 $\mu\text{g/ml}$ (Sari, 2016). Kandungan antioksidan berfungsi melindungi sel-sel kulit dari kerusakan radikal bebas (Lai-Cheong & McGrath, 2017; Allemann & Baumann, 2008). Berdasarkan hal tersebut maka dibuat formulasi sediaan sabun cair dengan memanfaatkan kulit bawang putih. Sabun sendiri merupakan salah satu kebutuhan primer bagi setiap manusia, karena setiap hari manusia menggunakan sabun untuk pembersih.

Sabun selalu digunakan dalam kehidupan sehari-hari, karena fungsi utamanya yaitu untuk membersihkan. Jenis sabun tersedia dalam beragam bentuk mulai dari sabun cuci bentuk bubuk dan krim, sabun mandi bentuk padat dan cair, sabun cuci tangan bentuk cair, serta sabun pembersih peralatan rumah tangga (Apriana, 2013).

Berdasarkan penelitian di atas peneliti tertarik untuk mengembangkan suatu sediaan sabun cair yang memanfaatkan bahan aktif berupa limbah rumah tangga yaitu kulit bawang putih. Tujuannya selain untuk memformulasikan sediaan sabun cair yang memanfaatkan bahan alam, juga untuk mengurangi limbah sampah rumah tangga.

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian terbaru untuk mengetahui apakah kulit bawang putih dapat dijadikan sebagai sediaan sabun cair dengan menggunakan optimasi dan melakukan uji mutu fisik pada sediaan sabun cair yang dihasilkan. Penelitian ini mengacu pada riset dari jurnal penelitian terdahulu yang telah meneliti kandungan senyawa kulit bawang putih.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental Laboratorium (*laboratory experiment*). Dengan membuat formulasi sediaan sabun cair dan menguji mutu fisik dari sediaan sabun cair yang dibuat.

MATERIAL

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kulit bawang putih, SLS dari Kao, NaCl dari Merck, Cocamidopropyl

Betaine dari Kao, Gliserin dari Brataco, Pewangi dan Pewarna makanan dari koepoe-koepoe.

ALAT

Alat yang digunakan dalam penelitian ialah timbangan analitik, oven, blender, toples kaca, kain hitam, aluminium foil, tali, kertas saring, rotary evaporator, penangas, cawan porselen, batang pengaduk, gelas kimia/beaker gelas, gelas ukur, magnetic stirer, pipet, botol pump ukuran 100 ml, pH meter, tabung berskala, piknometer, timbangan digital, termometer, stopwatch, cawan petri, kertas saring bulat, plester, sukarelawan, kuisioner penilaian skor indeks iritasi, dan penilaian skor derajat iritasi.

Rancangan Penelitian

1. Pengambilan Sampel Kulit Bawang Putih

Sampel yang digunakan pada penelitian ini ialah kulit bawang putih yang diambil

di wilayah Kedamean, Gresik, Jawa Timur. Sampel berupa limbah rumah tangga kulit bawang putih.

2. Ekstraksi

Kulit bawang putih sebanyak 2 kg dikeringkan dengan oven kemudian dihaluskan dengan blender dan menghasilkan menghasilkan serbuk simplisia kulit bawang putih sebanyak 280 g dan dilakukan proses maserasi pada sampel kulit bawang putih dengan menggunakan etanol 96% dari Brataco. Dari hasil proses maserasi dan penguapan menggunakan rotary evaporator dan penangas didapatkan ekstrak kental 16,8 g yang berwarna kuning pucat.

3. Formulasi

Berikut adalah formula sabun cair ekstrak kulit bawang putih :

Tabel I. Formula Sabun Cair (Anggraini, 2011)

No	Bahan	Perlakuan	Fungsi
1.	Ekstrak Kulit Bawang Putih	10%	Bahan Aktif
2.	Sodium Lauryl Sulfate (SLS)	17 g	Pembusa
3.	NaCl	3 g	Pengental
4.	Cocamidopropyl Betaine	9 g	Surfaktan
5.	Gliserin	9 g	Humektan
6.	Pewarna	qs	Pemberi warna

7.	Pewangi	qs	Penambah Aroma
8.	Aquades	ad 100 ml	Pelarut

4. Pembuatan Sabun Cair Ekstrak Kulit Bawang Putih

Siapkan semua alat dan bahan yang digunakan dan timbang semua bahan sesuai dengan takaran formula yang akan dibuat. Masukkan 100 ml aquades ke dalam gelas kimia dan panaskan dengan magnetic stirer menggunakan suhu 50°C. Masukkan SLS sebanyak 17 g ke dalam beaker gelas sambil dilakukan proses pengadukan, tambahkan NaCl sebanyak 3 g, tambahkan cocamidopropyl betaine sebanyak 9 g, gliserin sebanyak 9 g, dan pewarna 1-2 tetes, lakukan proses pengadukan hingga sediaan sabun cair homogen. Setelah homogen, matikan magnetic stirer dan tunggu hingga sediaan sabun cair menjadi dingin dan terakhir tambahkan pewangi 1-2 tetes. Masukkan sediaan ke dalam botol pump ukuran 100 ml.

5. Pengujian Kualitas Sabun Cair

a. Uji Organoleptik

Uji Organoleptik dilakukan untuk mengamati bentuk, warna dan bau sediaan sabun cair Ekstrak Kulit Bawang Putih (Hutauruk dkk.,2020).

b. Uji pH

pH diukur dengan menggunakan pH Meter pada formulasi sediaan sabun cair yang telah dibuat (Hutauruk dkk.,2020).

c. Uji Tinggi dan Kestabilan Busa

Timbang sampel sabun cair sebanyak 1 g, masukkan ke dalam tabung berskala yang berisi 10 ml aquades, kemudian tabung ditutup. Tabung dikocok selama 20 detik dan diukur tinggi busanya (Hutauruk dkk.,2020).

d. Uji Bobot Jenis

Piknometer dikeringkan dan ditimbang. Air dimasukkan ke dalam piknometer dan didiamkan pada suhu 25°C selama 10 menit. Piknometer diangkat dan ditimbang. Pekerjaan diulangi dengan memakai sampel sabun cair sebagai pengganti air (Hutauruk dkk.,2020).

e. Uji Kadar Air

Metode yang digunakan pada uji kadar air yaitu metode gravimetri. Sampel sabun cair ditimbang sebanyak 1 menggunakan cawan petri yang telah dilakukan penimbangan terlebih dahulu, kemudian panaskan cawan petri yang berisi sampel menggunakan oven

dengan suhu 105°C selama 2 jam (Hutauruk dkk.,2020).

f. Uji Iritasi

Uji iritasi sediaan sabun cair dilakukan menggunakan sukarelawan. Uji iritasi dilakukan secara tertutup. Bahan penutup terdiri dari kertas saring bulat dengan diameter 2 cm, aluminium foil, dan plaster. Sabun cair ditempelkan pada bagian belakang telinga dari 5 sukarelawan selama 12 jam. Kulit tempat aplikasi diamati pada 0, 6, 8, 12 jam, dan diberikan skoring dengan nilai 0-4 sesuai dengan indeks iritasi yang dialami kulit tempat ditempelkan sabun cair. Selama penilaian, sukarelawan tidak diperkenankan untuk membasuh tempat aplikasi menggunakan air, kosmetik, dll (Irsan dkk.,2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Evaluasi Fisik dan Mutu Sabun Cair

Uji Organoleptik

Uji organoleptik bertujuan melihat tampilan fisik sediaan sabun cair yang telah dibuat. Uji organoleptik meliputi bentuk, bau dan warna (Hutauruk dkk.,2020). Standar yang ditetapkan SNI untuk standar uji organoleptik sabun cair, meliputi bentuk yaitu cair, bau dan warna khas seperti bahan utama pembuatan sabun atau ekstrak yang digunakan. Hasil pengujian sabun cair ekstrak kulit bawang putih dengan formulasi ekstrak 10% dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel II. Hasil Uji Organoleptik

Tampilan Fisik Sabun Cair	Sebelum Penambahan Pewarna dan Pewangi	Setelah Penambahan Pewarna dan Pewangi
Bentuk	Cair	Cair
Bau	Bau khas bawang putih	Permen karet
Warna	Kuning pucat	Merah

Pengujian organoleptik sediaan sabun cair ekstrak kulit bawang putih hasilnya menunjukkan bahwa sabun cair dengan konsentrasi 10% memiliki bentuk cair, sedangkan bau menyerupai bau khas

kulit bawang putih serta warna yang mengikuti warna ekstrak kulit bawang putih yaitu kuning pucat, warna kuning pucat di dapat akibat adanya proses ekstraksi dalam tahap pembuatan sabun.

Setelah dilakukan penambahan bahan pewarna dan pewangi hasil yang didapat menunjukkan sabun cair memiliki bentuk cair, bau permen karet, serta warna merah. Tujuan ditambahkan pewarna merah untuk menambah nilai estetika dari sediaan sabun cair yang dibuat. Penambahan pewangi beraroma permen karet bertujuan untuk menutupi bau khas bawang putih yang sangat menyengat. Berdasarkan hasil yang diperoleh, hasil pada penelitian ini sesuai dengan standar yang ditetapkan SNI.

Uji pH

Kulit manusia memiliki kapasitas ketahanan dan dapat dengan cepat beradaptasi terhadap produk yang memiliki pH 8.0-10.8 (Frost *et al.*, 1982). Hal tersebut dikarenakan sabun cair yang kita gunakan akan kontak langsung dengan kulit dan dapat menimbulkan masalah apabila pH-nya tidak sesuai dengan pH kulit (Frost *et al.*, 1982). pH yang tinggi dapat

menyebabkan kulit iritasi, oleh karena itu, uji pH perlu dilakukan dan harus memenuhi persyaratan uji pH sabun cair (Frost *et al.*, 1982). Hasil pengujian pH dari sediaan sabun cair yang telah dibuat menunjukkan nilai pH 8,2 untuk konsentrasi 10%. Nilai pH ini dapat dipengaruhi oleh bahan penyusun sabun. Menurut SNI, untuk pH sabun cair yang diperbolehkan yaitu antara 8-11. Hasil menunjukkan formula sabun cair yang dihasilkan memenuhi persyaratan sabun cair yang telah ditetapkan SNI.

Uji Tinggi dan Kestabilan Busa

Uji tinggi busa bertujuan untuk melihat daya busa yang dihasilkan oleh sediaan sabun cair yang telah dibuat (Hutauruk dkk.,2020). Hasil uji tinggi dan kestabilan busa harus sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu 13-220 mm. Hasil uji tinggi busa yang didapat yaitu :

Tabel III. Hasil Uji Tinggi dan Kestabilan Busa

Formulasi Sediaan Sabun Cair	Tinggi Busa (mm)
10%	79

Pengujian tinggi busa sediaan sabun cair menggunakan tabung berskala

(Hutauruk dkk.,2020). Dari hasil pengamatan tinggi busa yang didapat

dari formulasi 10% yaitu 79 mm, busa yang dihasilkan berasal dari bahan penyusun sabun yaitu SLS dan NaCl. Hasil menunjukkan formula sabun cair yang didapatkan memenuhi standar tinggi busa sabun yang telah ditetapkan SNI yaitu 13-220 mm. Fungsi utama busa pada sabun yaitu untuk mengangkat minyak atau lemak pada kulit, jika busa yang dimiliki oleh sabun terlalu tinggi maka dapat membuat kulit kering. Saat lemak di kulit hilang, maka akan

membuat kulit lebih rentan terhadap iritasi karena lemak pada kulit ini bermanfaat sebagai pertahanan (Hutauruk dkk.,2020).

Uji Bobot Jenis

Tujuan dari uji bobot jenis yaitu untuk mengetahui bobot jenis dari sediaan sabun cair (Hutauruk dkk.,2020). Persyaratan bobot jenis dari suatu sediaan sabun cair menurut SNI adalah 1,01 – 1,1 g/ml. Hasil uji bobot jenis yang didapatkan yaitu :

Tabel IV. Hasil Uji Bobot Jenis

Konsentrasi	Bobot Jenis (g/ml)
10%	1,012 g/ml

Secara umum pengujian bobot jenis dilakukan untuk mengetahui pengaruh bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi sabun cair, yaitu bahan yang terdapat dalam formula terhadap bobot jenis sabun yang dihasilkan (Hutauruk dkk.,2020). Pengujian bobot jenis menggunakan alat Piknometer, dari hasil pengujian didapat bobot jenis sabun cair dengan konsentrasi 10% yaitu 1,012 g/ml. Sediaan sabun cair yang dibuat memiliki bobot jenis yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh SNI yaitu 1,01 – 1,1 g/ml. Nilai bobot jenis

suatu sediaan dipengaruhi oleh bahan penyusunnya dan sifat fisiknya. Menurut Gaman dan Sherington (1990), penurunan bobot jenis dapat disebabkan oleh adanya lemak atau etanol dalam larutan.

Uji Kadar Air

Uji kadar air bertujuan untuk mengetahui presentase kandungan air dalam sabun cair (Hutauruk dkk.,2020). Menurut SNI, persyaratan kadar air dalam sediaan sabun cair maksimal 60%(Korompis dkk., 2020). Hasil uji kadar air yang didapatkan yaitu :

Tabel V. Hasil Uji Kadar Air

Konsentrasi (%)	Berat Cawan (g)	Berat Awal Sampel (g)	Berat Akhir (g)	Kadar Air (%)
10	43,963	1,068	44,485	51,12

Untuk pengujian kadar air dilakukan dengan cara menimbang terlebih dahulu cawan petri kosong, cawan petri tersebut ditambahkan sampel sabun cair sebanyak 1 g, setelah itu cawan petri ditutup dan dimasukkan kedalam oven bersuhu 105°C selama 2 jam, setelah 2 jam sampel beserta cawan petri yang telah dipanaskan ditimbang lalu dihitung menggunakan rumus kadar air (Hutauruk dkk.,2020) sehingga diperoleh hasil yaitu 51,12 %. Kadar air pada sabun cair sangat dipengaruhi oleh kecepatan mixing dan konsentrasi (Hutauruk dkk.,2020). Berdasarkan hasil yang diperoleh, kadar air yang dihasilkan memenuhi persyaratan kadar air yang telah ditetapkan SNI yaitu maksimal 60%. Kadar air yang tinggi juga dapat

dipengaruhi oleh bahan-bahan penyusun sabun yang bersifat higroskopis seperti SLS dan NaCl, selain itu dapat dipengaruhi oleh penambahan aquadest (Hutauruk dkk.,2020).

Uji Iritasi

Pada uji iritasi dilakukan secara tertutup. Sabun ditempelkan pada bagian belakang telinga dari 5 sukarelawan (usia 19-23 tahun) selama 12 jam. Kulit tempat aplikasi diamati pada 0, 6, 8, 12 jam, dan diberikan skoring dengan nilai 0-4 sesuai dengan indeks iritasi yang dialami kulit tempat ditempelkan sabun. Selama penilaian, sukarelawan tidak diperkenankan untuk membasuh tempat aplikasi menggunakan air, kosmetik, dll (Irsan dkk., 2013). Hasil uji iritasi yang didapat yaitu :

Tabel VI. Indeks Iritasi (Irsan dkk., 2013)

Skor Indeks Iritasi	Keterangan
0	Tidak terdapat eritema dan edema
1	Sangat sedikit eritema dan edema

- 2 Eritema jelas terlihat, edema mempunyai tepi yang jelas
- 3 Eritema dan edema sedang
- 4 Eritema berat berwarna merah dengan membentuk eskar dan edema dengan tepi lebih dari 1 mm dan meluas.

Tabel VII. Hasil Pengamatan Indeks Iritasi (Irsan dkk., 2013)

Pengamatan (jam)	Skor Indeks Iritasi Yang Diperoleh				
	SKW 1	SKW 2	SKW 3	SKW 4	SKW 5
6	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0

*)SKW : Sukarelawan

$$\text{Total Hasil Skor Indeks Iritasi} = \frac{\text{Jumlah Skor Derajat Iritasi}}{\text{Jumlah Sukarelawan}} = \frac{0}{5} = 0$$

Total hasil skor indeks iritasi yang diperoleh dibandingkan dengan skor derajat iritasi untuk mengetahui keparahan reaksi iritasi (Irsan dkk., 2013).

Tabel VII. Skor Derajat Iritasi (Irsan dkk., 2013)

Skor Derajat Iritasi	Keterangan
0	Tidak mengiritasi
1 - 1,9	Sedikit mengiritasi
2,3 - 9	Mengiritasi sedang
4 - 5	Mengiritasi parah

Hasil uji yang didapat 0, artinya sabun cair dengan konsentasi 10% tidak mengiritasi kulit semua sukarelawan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian sabun cair ekstrak kulit bawang putih yaitu :

1. Ekstrak kulit bawang putih dapat diformulasi dalam bentuk sediaan sabun cair.
2. Sabun cair ekstrak kulit bawang putih pada konsentrai 10% memenuhi persyaratan uji mutu fisik sabun cair.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada LMG/ML Akademi Farmasi Mitra Sehat Mandiri Sidoarjo yang telah membatu proses pembiayaan penelitian, serta teman-teman membantu dalam terlaksananya penelitian dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya Yahya Nugraha. (2020). *FORMULASI KRIM ANTI JERAWAT EKSTRAK ETANOL KULIT BAWANG PUTIH (Allium sativum L.)*
- Allemann, I. B., & Baumann, L. (2008). *Antioxidants Used in Skin Care Formulations 1–8.*
- Anggraeni, D. 2011. *Pengaruh Penambahan Bahan Pengental Gliserin dan Surfaktan Cocoamidopropyl Betaine terhadap Viskositas dan Ketahanan Busa Pada Sediaan Sabun Cair Transparan: Aplikasi Desain Faktorial. Skripsi yang tidak dipublikasikan.* Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta
- Ani Haerani, Anis Yohana Chaerunisa, A. S. (n.d.). *ANTIOKSIDAN UNTUK KULIT.* *Farmaka*, 16.
- Badan Standarisasi Nasional. 1996. *Standar Sabun Mandi Cair.* SNI 06-40851996, Dewan Standarisasi Nasional.
- Hamido Persada Hutauruk, Paulina V. Y. Yamlean, W. W. (2020). *FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS SABUN CAIR EKSTRAK ETANOL HERBA SELEDRI (Apium graveolens L) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus.* *PHARMACON*, 9.
- Handayani, S. N. H., & Aprilianti, R. V. (n.d.). *FORMULASI SABUN MANDI CAIR EKSTRAK KULIT JERUK MANIS VARIETAS SIAM (Citrus sinensis L.) DENGAN VARIASI KONSENTRASI SURFAKTAN SODIUM LAURIL SULFAT.* *STIKES MUKLA.* <https://ejournal.stikesmukla.ac.id>
- Irsan, M. A. Manggau, E. Pakki, dan Usmar. 2013. *Uji Iritasi Krim Antioksidan Ekstrak Biji Lengkeng (Euphoria longana Stend) Pada Kulit Kelinci (Oryctolagus cuniculus).* *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, Vol. 17, No.2. Halaman: 55-60.
- Irsan, M.A, Manggav, E., Pakki., Usmar,. 2013. *Uji Iritasi Krim Antioksidan Ekstrak Biji Lengkeng*

(Euphoria longana Stend) pada Kulit Kelinci (Oryctolagus cuniculus).

Majalah Farmasi dan Farmakologi. 17(2):55– 60

Korompis, F. C. ., Yamlean, P. V. Y., & Lolo, W. A. (2020). FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN SABUN CAIR EKSTRAK ETANOL DAUN KERSEN (Muntingia Calabura L.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus epidermidis*. *Pharmacon*, 9(1), 30.

Lai-Cheong, J. E., & McGrath, J. A. (2017). *Structure and function of skin, hair and nails. Medicine (United Kingdom)*. 45(6), 347–351.

Laras, A.A.I.S.1, Swastini D.A, Wardana, M, Wijayanti, N. P. A. D. . (n.d.). *UJI IRITASI EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH MANGGIS (Garcinia mangostana L.)*.

M Ivan Mahdi. (2022). *Mayoritas Sampah Indonesia Berasal dari Rumah Tangga. Dataindonesia.Id*.

**SKRINING FITOKIMIA DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL RIMPANG
KUNYIT HITAM (*Curcuma caesia* Roxb.) ASAL LUWU
UTARA DENGAN METODE DPPH**

Tahirah Hasan¹, Nur Ida², Zepti Firgiana Qifni³

^{1,2,3} Universitas Islam Makassar

Email Korespondensi : tahirah.dty@uim-makassar.ac.id

ABSTRAK

senyawa flavanoid yang diduga memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Tujuan penelitian ini untuk menentukan golongan senyawa kimia dan menentukan nilai IC₅₀ ekstrak etanol rimpang kunyithitam (*Curcuma caesia* Roxb.) asal Luwu Utara dengan metode DPPH. Metode penelitian meliputi ekstraksi secara maserasi menggunakan cairan penyari etanol 70%. Skrining fitokimia menggunakan pereaksi spesifik dan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometer visibel pada panjang gelombang 515 nm. Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak etanol rimpang kunyit hitam mengandung senyawa golongan flavanoid, alkaloid, tanin dan triterpenoid. Hasil uji aktivitas antioksidan Ekstrak etanol rimpang kunyit hitam(*Curcuma caesia* Roxb.) mengandung menunjukkan ekstrak etanol rimpang kunyit hitam(*Curcuma caesia* Roxb.) memiliki nilai IC₅₀ sebesar 108,8304 ± 1,24 µg/mL dan asam askorbat sebesar 2,39 ± 0,04 µg/mL.

Kata kunci: Antioksidan; *Curcuma caesia* Roxb.; DPPH; Skrining Fitokimia

**PHYTOCHEMICAL SCREENING AND ANTIOXIDANT
ACTIVITY TESTS OF BLACK TURMERIC RHIZOME
ETHANOL EXTRACT (*Curcuma caesia* Roxb.) FROM LUWU
UTARA WITH THE DPPH METHOD**

ABSTRACT

*The ethanol extract of black turmeric (*Curcuma caesia* Roxb.) contains flavonoids compounds which are thought to have antioxidant activity. The purpose of this study was to determine the class of chemical compounds and determine the IC₅₀ value of the ethanol extract of black turmeric (*Curcuma caesia* Roxb.) rhizome from North Luwu using the DPPH method. The research method included extraction by maceration using 70% ethanol solvent. Phytochemical screening using specific reagents and antioxidant activity testing using the DPPH method using a visible spectrophotometer at a wavelength of 515 nm. The results of the phytochemical screening showed that the ethanol extract of black turmeric rhizome contained flavonoids, alkaloids, tannins and triterpenoids. The results of the antioxidant activity test showed that the ethanol extract of black turmeric (*Curcuma caesia* Roxb.) rhizome had an IC₅₀ value of $108.8304 \pm 1.24 \mu\text{g/mL}$ and ascorbic acid of $2.39 \pm 0.04 \mu\text{g/mL}$.*

Keywords: *Antioxidants; *Curcuma caesia* Roxb.; DPPH; Phytochemical Screening*

PENDAHULUAN

Dewasa ini dunia kedokteran dan kesehatan banyak membahas tentang radikal bebas dan antioksidan. Hal ini terjadi karena sebagian besar pola kehidupan manusia telah mengalami perubahan seiring dengan perkembangan zaman. Pola hidup yang sangat berubah adalah gaya hidup termasuk pola makan. Pola makan yang tidak sehat disertai sering terpaparnya zat berbahaya dari polusi lingkungan, limbah industri asap rokok dan asap kendaraan yang masuk ke dalam tubuh dapat menyebabkan penyakit yang diawali oleh reaksi oksidasi berlebihan dalam tubuh manusia. Reaksi ini dapat menyebabkan terbentuknya radikal bebas (Irianti dan Nuranto, 2021; Yunanto dkk., 2009; Yuslianti, 2018).

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya dan tidak stabil. Radikal bebas memiliki sifat reaktivitas yang tinggi sehingga dapat menarik elektron senyawa makromolekuler yaitu lipid, protein, maupun DNA. Hal tersebut menyebabkan terbentuknya radikal bebas berantai yang mengakibatkan

kerusakan sel. Radikal bebas dapat diredam dengan senyawa antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas dan dapat memutuskan reaksi berantai dari radikal bebas (Erlidawati dan Safrida, 2018; Irianti dan Nuranto 2021; Yunanto dkk., 2009).

Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan adalah rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.). Beberapa senyawa bioaktif rimpang kunyit hitam adalah flavanoid, alkaloid, terpenoid, tanin dan fenol. Senyawa bioaktif tersebut dilaporkan memiliki aktivitas farmakologi seperti antiinflamasi, antioksidan dan antimikroba. Rimpang kunyit hitam dalam pengobatan digunakan untuk menyembuhkan berbagai penyakit seperti epilepsi, asma demam, maag, kista dan kanker (Baghel dkk, 2013; Paw dkk, 2019; Pakkirisamy, 2014; Sudewo, 2011).

Beberapa penelitian dari tanaman *Curcuma caesia* Roxb. diantaranya, Sdedi dkk (2016) meneliti tentang aktivitas antibakteri rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Paw dkk (2019) meneliti tentang kandungan senyawa minyak atsiri rimpang kunyit

hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) yang menunjukkan aktivitas antioksidan antiinflamasi dan aktivitas antimikroba. Yadav dan Saravanan (2019) meneliti tentang analisis fitokimia dan potensi antioksidan ekstrak rimpang *Curcuma caesia* Roxb. Pakkirisamy dkk (2014) meneliti tentang skrining fitokimia dengan menggunakan metode GC-MS dan analisis FT-IR ekstrak metanol kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.).

Skrining fitokimia merupakan tahap pendahuluan dalam menentukan golongan senyawa kimia.

Skrining fitokimia penting untuk dilakukan untuk mendapatkan informasi awal dalam mengetahui kandungan senyawa kimia di dalam suatu tumbuhan (Endarini, 2016).

Karmakar dkk (2011) mengungkapkan bahwa ekstrak kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) asal India memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} $94,03 \pm 0,67 \mu\text{g/mL}$. Penelitian (Devi, Mazumder, and Devi 2015) pada fraksi ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) asal wilayah Nambol India diperoleh IC_{50} $418 \mu\text{g/mL}$.

Perbedaan tempat tumbuh merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan perbedaan kadar

kandungan senyawa aktif, maka pada penelitian ini akan dilakukan skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) asal Indonesia Kabupaten Luwu Utara dengan metode DPPH.

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu apakah ekstrak rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) asal Kabupaten Luwu Utara memiliki golongan senyawa yang sama dengan rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) sebelumnya asal India dan apakah memiliki aktivitas antioksidan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan golongan senyawa kimia yang terdapat pada rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) dan untuk menentukan nilai IC_{50} ekstrak etanol rimpang kunyit hitam Asal Kabupaten Luwu Utara.

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah untuk menambah pengetahuan tentang kandungan senyawa kimia dan untuk menambah data ilmiah tentang aktivitas antioksidan ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) yang dapat memiliki nilai manfaat sebagai alternatif obat-obatan alami.

METODE PENELITIAN

A. Pengambilan Sampel

Penelitian telah dilakukan pada bulan Agustus 2022 di laboratorium Farmakognosi-Fitokimia Universitas Islam Makassar dan laboratorium Biokimia Departemen Kimia Universitas Hasanuddin.

B. Alat dan Bahan yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ayakan, gelas erlenmeyer (pyrex), gelas piala/beker gelas (pyrex), gelas ukur (pyrex), labu tentukur (pyrex), pipet mikro (toppette pipettor), pipet volume (pyrex), *rotary evaporator* (DP IKA RV 10), rak tabung reaksi, spektrofotometer UV-Vis (T60 Pg Instrumen), timbangan analitik (GM Electronicscale), tabung reaksi (iwaki) dan wadah maserasi.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air suling, asam asetat anhidrat ($C_4H_6O_3$), asam askorbat ($C_6H_8O_6$), asam klorida (HCl), asam nitrat (HNO_3), asam sulfat (H_2SO_4), besi (III) klorida ($FeCl_3$), bismut (III) nitrat ($Bi(NO_3)_3$), difenil pikrilhidrazil (DPPH), etanol (C_2H_5OH), pereaksi Dragendorff, pereaksi Lieberman Burchard, pereaksi Mayer, kalium iodida (KI), magnesium (Mg), merkuri (II) klorida ($HgCl_2$), metanol (CH_3OH), dan rimpang kunyit hitam

(*Curcuma caesia* Roxb.).

C. Penyiapan Sampel

1. Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian adalah rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) yang diperoleh dari Kelurahan Bone Tua Kasimbong, Kecamatan Masamba, Kabupaten Luwu Utara, Provinsi Sulawesi Selatan, titik koordinat Lintang Selatan (S) -2.551335° , Bujur Timur (E) 120.335648° yang berusia 9–12 bulan dengan ukuran 5–7 cm. Identifikasi dan determinasi tanamankunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) telah dilakukan di laboratorium Botani Departemen Biologi Universitas Hasanuddin dengan nomor surat 031/UN4.11.9/BIO-BOT/PL-03/2022.

2. Pengolahan Sampel

Rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) yang telah dikumpulkan, disortasi basah dan dicuci bersih dengan menggunakan air yang mengalir lalu ditimbang.

Sampel dirajang dan dikeringkan dengan sinar matahari langsung dan ditutup kain. Dilakukan sortasi kering dengan cara menyeleksi pengotor yang mungkin terikut, lalu selanjutnya dilakukan proses penghalusan dengan menggunakan blender, penggunaannya di atas sehingga tidak membentuk serbuk yang lebih halus

selanjutnya diayak menggunakan pengayakan mesh 40 lalu ditimbang (Depkes RI 1985; Direktorat Jendral Pengawas Obat dan makanan, 2017).

D. Prosedur Kerja

1. Proses Ekstraksi Sampel

Serbuk simplisia kunyit hitam ditimbang sebanyak 250 g kemudian dimasukkan ke dalam wadah maserasi, lalu ditambahkan 500 mL pelarut etanol 70% untuk membasahkan, didiamkan beberapa menit hingga terbasahi semua, lalu ditambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 1000 mL hingga simplisia tersebut terendam sempurna kurang lebih 2 cm di atas sampel, dan dibiarkan selama 48 jam dalam wadah tertutup dan terlindung dari sinar matahari dan sesekali diaduk, lalu disaring. Selanjutnya dilakukan remaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 1000 mL. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan pelarutnya menggunakan rotary evaporator sampai diperoleh ekstrak kental dan ditimbang untuk mengetahui rendemennya.

2. Uji Kualitatif

a. Pembuatan Larutan Pereaksi

1. Pereaksi Dragendorff

Bismut (III) nitrat ditimbang sebanyak 4 gram kemudian dilarutkan dengan 10 mL asam nitrat

(larutan A). Kalium iodida ditimbang sebanyak 13,6 g kemudian dilarutkan dengan 25 mL air suling (larutan B). Campurkan larutan A dan B, didiamkan sampai terjadi pemisahan. Diambil cairan jernih lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 mL dan dicukupkan volumenya (Mulyono, 2005).

2. Pereaksi Mayer

Merkuri (II) klorida ditimbang sebanyak 0,679 g kemudian dilarutkan dengan air suling sampai volume 30 mL (larutan A). Kalium iodida ditimbang sebanyak 2,5 g kemudian dilarutkan dalam 5 mL air suling (larutan B). Larutan A dituang ke dalam larutan B, lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 mL dan dicukupkan volumenya hingga tanda batas (Mulyono, 2005).

3. Pereaksi Besi (III) klorida 1% (FeCl_3)

Besi (III) klorida ditimbang sebanyak 1 g, kemudian dilarutkan dengan air suling dalam labu tentukur 100 mL dan dicukupkan volumenya hingga tanda batas (Ditjen POM, 1979).

4. Larutan HCl 2 N

Asam klorida 37% dipipet sebanyak 16,58 mL kemudian diencerkan dengan air suling dalam labu tentukur 100 mL dan dicukupkan volumenya hingga tandabatas (Ditjen POM, 1979).

b. Skrining Fitokimia

1. Uji Flavanoid

Ekstrak rimpang kunyit hitam dipipet sebanyak 1 mL, ditambahkan 6 tetes HCl pekat dan 0,1 gram serbuk magnesium lalu dikocok perlahan, jika terjadi warna merah, orange dan hijau menunjukkan adanya senyawa flavanoid (Endarini, 2016).

2. Uji Alkaloid

Ekstrak rimpang kunyit hitam dipipet sebanyak 1 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 0,1 mL asam klorida 2 N kemudian diuji dengan pereaksi alkaloid yaitu pereaksi Mayer dan pereaksi Dragendorff. Hasil uji positif diperoleh bila terbentuk endapan berwarna kuning dengan pereaksi Mayer, dan endapan berwarna merah dengan pereaksi Dragendorff (Depkes RI, 1995;Endarini, 2016).

3. Uji Saponin

Ekstrak rimpang kunyit hitam dipipet sebanyak 1 mL, ditambahkan dengan 0,1 mL air panas, selanjutnya dikocok selama 1 menit dan ditambahkan 0,1 mL HCl 2 N. Jika terbentuk busa yang menunjukkan positif mengandung senyawa saponin (Harborne, 1987).

4. Uji Tanin

Ekstrak rimpang kunyit hitam dipipet sebanyak 1 mL, ditambahkan 0,5 mL larutan $FeCl_3$ 1%. Jika terbentuk warna hijau kehitaman dan biru tua menunjukkan positif mengandung tanin (Harborne, 1987).

5. Uji Triterpenoid dan Steroid

Ekstrak rimpang kunyit hitam dipipet sebanyak 3 mL, ditambahkan 0,5 mL Lieberman Burchard. Reaksi positif apabila terbentuk cincin berwarna coklat kemerahan menunjukkan adanya terpenoid dan reaksi positif apabila terbentuk cincin berwarna biru atau hijau yang menunjukkan adanya steroid (Depkes RI, 1979).

3.Uji Aktivitas Antioksidan dengan metode Difenil Pikrilhidrazil (DPPH)

a. Pembuatan Larutan Difenil Pikrilhidrazil (DPPH)

Larutan DPPH 0,4 mM dibuat dengan cara menimbang DPPH

sebanyak 0,0157 gram, dilarutkan dengan sedikit metanol p.a dalam gelas kimia kemudian dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 mL, lalu dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda batas.

b. Penentuan Panjang Gelombang

Maksimum (λ maks)

Larutan DPPH 0,4 mM dipipet 1 mL, dimasukkan ke dalam labu tentukur 5 mL yang dibungkus dengan aluminium foil kemudian dicukupkan dengan metanol p.a hingga tanda batas, dikocok hingga homogen dan didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400–800 nm. Panjang gelombang maksimum adalah panjang gelombang dimana terjadi serapan maksimum, sehingga diperoleh panjang gelombang 515 nm.

c. Pengukuran Aktivitas Radikal Bebas DPPH

DPPH 0,4 mM dipipet sebanyak 1 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu tentukur 5 mL yang dibungkus dengan aluminium foil kemudian dicukupkan volumenya dengan metanol p.a

hingga tanda batas, dikocok sampai homogen dan didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya diukur absorbansinya menggunakan

Spektrofotometer visibel pada panjang gelombang 515 nm. Sehingga diperoleh absorbansi blanko.

d. Pembuatan Larutan Stok Ekstrak Rimpang Kunyit Hitam 500 $\mu\text{g/mL}$

Ditimbang ekstrak etanol rimpang kunyit hitam sebanyak 0,005 gram. Larutkan dengan metanol p.a dalam gelas kimia sambil dihomogenkan lalu dimasukkan ke dalam labu tentukur 10 mL dan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda batas.

e. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Kunyit Hitam dengan Metode DPPH

Pengujian aktivitas ekstrak rimpang kunyit hitam sebagai antioksidan dilakukan dengan memipet larutan stok 500 $\mu\text{g/mL}$ masing-masing 0,05 mL, 0,1 mL, 0,2 mL, 0,4 mL, 0,8 mL, dan 1,6 mL dimasukkan ke dalam labu tentukur 5 mL yang dibungkus dengan aluminium foil, lalu ditambahkan 1 mL DPPH 0,4 mM dan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda batas, diperoleh konsentrasi 5 $\mu\text{g/mL}$, 10 $\mu\text{g/mL}$, 20 $\mu\text{g/mL}$, 40 $\mu\text{g/mL}$, 80

$\mu\text{g/mL}$ dan $160 \mu\text{g/mL}$. Didiamkan selama 30 menit, selanjutnya diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer visibel pada panjang gelombang 515 nm.

f. Pembuatan Larutan stok Asam Askorbat

Larutan asam askorbat $500 \mu\text{g/mL}$ dibuat dengan cara menimbang sebanyak 0,005 gram. Asam askorbat dilarutkan dengan metanol p.a sambil dihomogenkan, lalu dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga 10 mL. Larutan asam askorbat $500 \mu\text{g/mL}$ kemudian diencerkan menjadi $50 \mu\text{g/mL}$ dengan cara memipet larutan stok $500 \mu\text{g/mL}$ sebanyak 1 mL dan dimasukkan kedalam labu tentukur 10 mL. Dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda batas.

g. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Larutan Perbandingan Asam Askorbat

Pengujian aktivitas antioksidan larutan asam askorbat dilakukan dengan memipet larutan stok $50 \mu\text{g/mL}$ masing-masing 0,02 mL, 0,04 mL, 0,08 mL, 0,16 mL dan 0,32 mL, dimasukkan ke dalam labu tentukur 5 mL yang dibungkus dengan aluminium foil, lalu

ditambahkan 1 mL DPPH 0,4 mM, dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi $0,2 \mu\text{g/mL}$, $0,4 \mu\text{g/mL}$, $0,8 \mu\text{g/mL}$, $1,6 \mu\text{g/mL}$ dan $3,2 \mu\text{g/mL}$. Ditutup dan didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya diukur absorbannya dengan spektrofotometer visibel pada panjang gelombang 515 nm.

E. Analisis Data

Presentase inhibisi ditentukan dengan menggunakan analisis dengan membuat kurva hubungan antara persen hambatan dengan konsentrasi. Data aktivitas antioksidan penangkap radikal bebas DPPH dapat dapat dihitung dengan rumus :

$$\frac{(\text{Abs. Blanko} - \text{Abs. Sampel})}{\text{Abs. Blanko}}$$

Keterangan :

Ab = Serapan larutan DPPH dalam metanol

As = Serapan larutan DPPH setelah bereaksi dengan sampel

Nilai IC_{50} dihitung pada saat nilai % peredaman sebesar 50% dengan menggunakan persamaan:

$$y = ax + b$$

Sehingga:

$$IC_{50} = \frac{(50 - b)}{a}$$

Keterangan:

y = Absorbansi sampel (50)

a = Titik potong kurva pada sumbu y
(Intercep)

b = kemiringan kurva (Slope)

x = Konsentrasi sampel (IC₅₀)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Antioksidan adalah senyawa pemberi elektron yang mampu mengatasi dampak negatif oksidan dalam tubuh seperti kerusakan sel tubuh. (Erlidawati dan Safrida, 2018). Sampel yang digunakan adalah ekstrak rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia roxb.*)

Penggunaan metode ekstraksi perlu diperhatikan karena beberapa senyawa rusak dengan suhu tinggi, sehingga metode yang lebih efektif

yaitu maserasi sebagaimana yang telah digunakan dalam penelitian ini. Pelarut etanol 70% digunakan dalam mengekstraksi rimpang kunyit hitam berkaitan dengan senyawa yang akan ditarik yaitu senyawa flavanoid (Julianto, 2018). Ekstrak hasil maserasi diperoleh rendemen sebesar 5,8%. Ekstrak yang diperoleh selanjutnya dilakukan skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan.

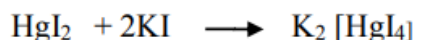
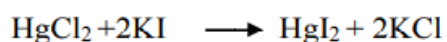
Tabel 1. Hasil Identifikasi Golongan Senyawa yang Terkandung dalam Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia* Roxb.)

No	Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil		Ket
			Teori	Pengamatan	
1	Alkaloid	Dragendorff	Endapan merah	Endapan merah	(+)

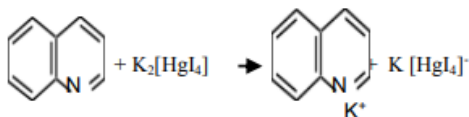
		Mayer	Endapan kuning	Endapan kuning	(+)
2	Flavanoid	Serbuk Mg + HCl P	Merah, orange dan hijau	Warna merah	(+)
3	Saponin	Air panas + HCl 2 N	Busa yang stabil selama 7 menit	Tidak terdapat busa	(-)
4	Triterpenoid dan Steroid	Lieberman Burchard	Cincin berwarna coklat kemerahan, cincin biru atau hijau.	Cincin berwarna coklat kemerahan	(+)
5	Tanin	FeCl ₃	Hijau kehitaman dan biru tua	Warna hijau kehitaman	(+)

Skrining fitokimia merupakan suatu metode pengujian awal kandungan senyawa aktif dalam upaya untuk mengetahui kegunaan tumbuhan berkaitan dengan efek farmakologi (Endarini, 2016). Penelitian Ariska (2018) bahwa rimpang kunyit (*Curcuma longa*) mengandung senyawa flavanoid, alkaloid, tanin, polifenol, antrakuinon, saponin triterpenoid dan steroid. Hasil skrining fitokimia ekstrak rimpang kunyit hitam asal Luwu Utara mengandung senyawa flavanoid, alkaloid, tanin dan terpenoid. Hal ini sesuai dengan penelitian Pathan (2017) dan Pakkirisamy dkk (2014) bahwa ekstrak rimpang kunyit hitam mengandung senyawa flavanoid, alkaloid, tanin dan triterpenoid.

Hasil positif alkaloid pada uji Mayer ditandai dengan terbentuknya endapan kuning. Pembuatan pereaksi Mayer, merkuriem II klorida ditambah kalium iodida akan bereaksi membentuk endapan merah merkuriem II iodida. Kalium iodida yang ditambahkan berlebih maka akan terbentuk kalium tetraiodomerkurat (II). Uji alkaloid dengan pereaksi Mayer, atom nitrogen pada alkaloid bereaksi dengan ion logam K⁺ dari kalium tetraiodomerkurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (McMurry dan Fay 2004; Svehla, 1990). Reaksi senyawa alkaloid dengan pereaksi Mayer ditunjukkan pada Gambar 1.



Kalium tetraiodomerkurat (II)



Endapan Kalium-Alkaloid

Sumber: McMurry dan Fay 2004

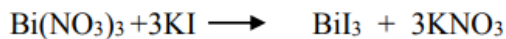
Gambar 1. Reaksi senyawa alkaloid dengan pereaksi Mayer

Hasil positif alkaloid pada uji Dragendorff ditandai dengan terbentuknya endapan kalium-alkaloid yang berwarna merah. Pembuatan pereaksi Dragendorff, bismut nitrat dilarutkan dalam HCl agar garam-garam bismut tidak terhidrolisis menjadi ion bismutil (BiO^+). Sebagaimana persamaan reaksinya

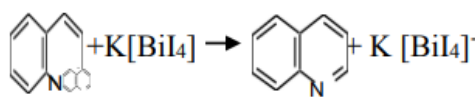


Ion Bi^{3+} dari bismut nitrat bereaksi dengan kalium iodida membentuk endapan hitam Bismut (III) iodida yang kemudian melarut dalam kalium iodida berlebih membentuk kalium tetraiodobismutat. Uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorff, atom nitrogen digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan k^+ yang merupakan ion logam (Endarini, 2016; Miroslav, 1971; Svehla, 1990).

Reaksi senyawa alkaloid dengan pereaksi Drangendorff ditunjukkan pada Gambar 2.



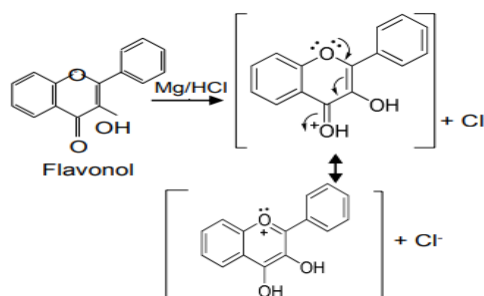
Kalium tetraiodobismutat



Sumber: Miroslav, 1971

Gambar 2. Reaksi senyawa alkaloid dengan pereaksi Dragendorff

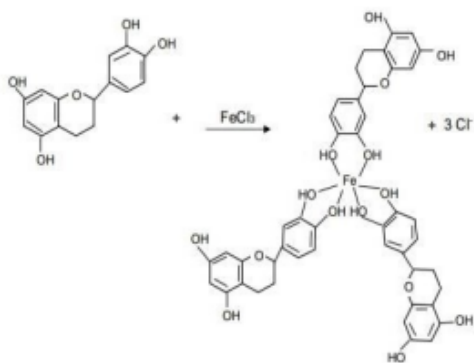
Hasil uji ekstrak rimpang kunyit hitam dengan HCl Pekat dan Mg menunjukkan positif mengandung senyawa flavanoid, hal ini ditandai dengan terbentuknya warna merah. Tujuan penambahan Mg dan HCl pekat untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavanoid sehingga terbentuk garam flavilium (Achmad, 1986; Endarini, 2016) Reaksi senyawa flavanoid dengan HCl dan Mg ditunjukkan pada Gambar 3.



Sumber: Achmad, 1986 Gambar 3. Reaksi senyawa flavanoid dengan Mg dan HCl Pekat

Hasil uji ekstrak rimpang kunyit hitam

dengan FeCl₃ menunjukkan positif mengandung senyawa tanin yang ditandai dengan terbentuknya warna hijau kehitaman karena terjadi pembentukan senyawa kompleks antara tanin dengan FeCl₃ (Harborne, 1987). Reaksi senyawa tanin dengan FeCl₃ ditunjukkan pada Gambar 4.

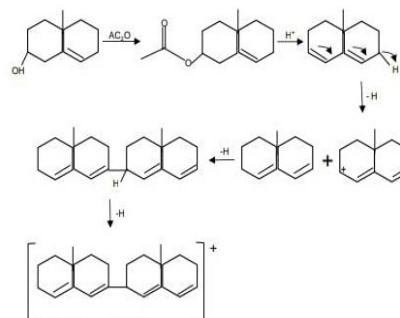


Sumber: Hart, 1990

Gambar 4. Reaksi senyawa tanin dengan FeCl₃

Pengujian triterpenoid yang dilakukan dengan menggunakan

Lieberman Burchard menunjukkan positif mengandung senyawa triterpenoid yang ditandai dengan terbentuknya cincin berwarna coklat kemerahan karena terjadi ikatan rangkap terkonjugasi melalui reaksi kondensasi. Reaksi senyawa triterpenoid dengan Lieberman Burchard ditunjukkan pada Gambar 5.

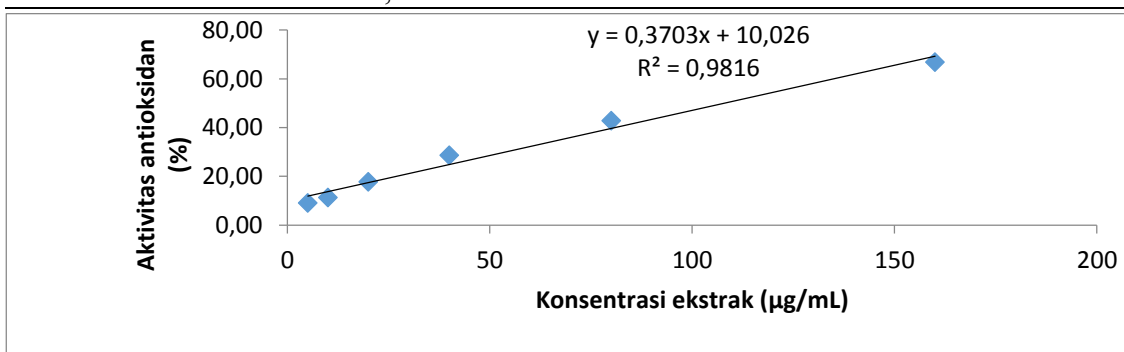


Sumber: Nugrahani, 2016

Gambar 5. Reaksi senyawa triterpenoid dengan Lieberman Burchard

Tabel 2. Hasil pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) dengan Metode DPPH (Simplo)

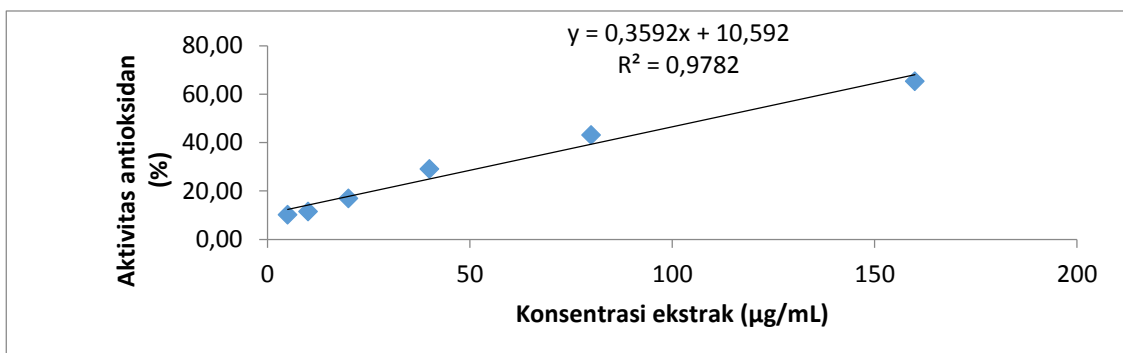
Konsentrasi Sampel (µg/mL)	Absorbansi DPPH Sisa	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC ₅₀ (µg/mL)
5	1,014	9,14	107,9503
10	0,989	11,38	
20	0,918	17,74	
40	0,795	28,76	
80	0,637	42,92	
160	0,370	66,85	
Kontrol	1,116		



Gambar 6. Kurva Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) Simplo

Tabel 3. Hasil Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) dengan Metode DPPH (Duplo)

Konsentrasi Sampel (µg/mL)	Absorbansi DPPH Sisa	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC ₅₀ (µg/mL)
5	1,001	10,30	109,7105
10	0,986	11,65	
20	0,926	17,03	
40	0,791	29,12	
80	0,634	43,19	
160	0,386	65,41	
Kontrol	1,116		



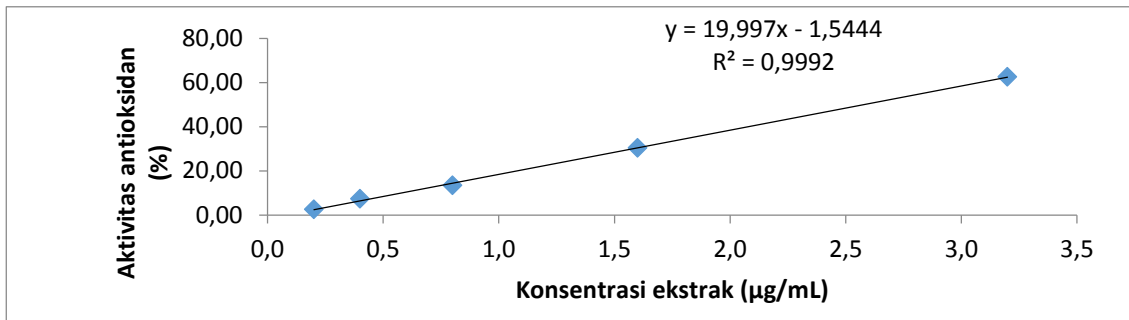
Gambar 7. Kurva Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) dengan Metode DPPH (Duplo)

Tabel 4. Rata-rata Nilai IC₅₀ Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia* Roxb.)

Simplo	Duplo	Nilai Rata-rata ± SD
107,9503	109,7105	108,8304 ± 1,24

Tabel 5. Hasil pengukuran Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat dengan Metode DPPH (Simplo)

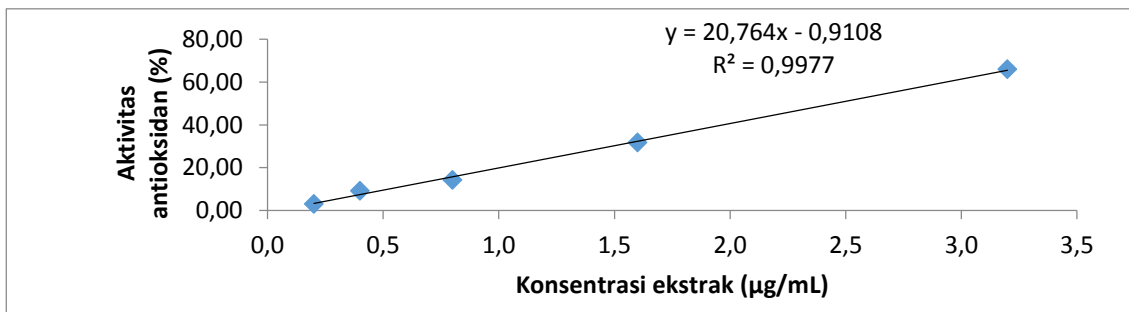
Konsentrasi Sampel (µg/mL)	Absorbansi DPPH Sisa	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC ₅₀ (µg/mL)
0,2	0,923	2,53	2,4231
0,4	0,878	7,29	
0,8	0,820	13,41	
1,6	0,659	30,41	
3,2	0,345	62,62	
Kontrol	0,947		



Gambar 8. Kurva Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat Simplo

Tabel 6. Hasil pengukuran Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat dengan Metode DPPH (Duplo)

Konsentrasi Sampel (µg/mL)	Absorbansi DPPH Sisa	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC ₅₀ (µg/mL)
0,2	0,918	3,06	2,3642
0,4	0,860	9,19	
0,8	0,812	14,26	
1,6	0,647	31,68	
3,2	0,322	66,00	
Kontrol	0,947		

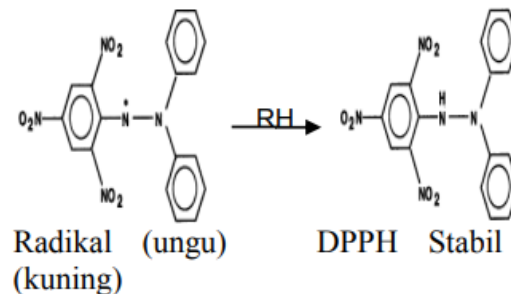


Gambar 9. Kurva Aktivitas Antioksidan Asam Askorbat Duplo

Tabel 7. Rata-rata Nilai IC₅₀ Asam Askorbat

Simplo	Duplo	Nilai Rata-rata ± SD
2,4231	2,3642	2,39 ± 0,04

Metode DPPH (diphenyl-picrylhidrazil) merupakan salah satu metode penentuan aktivitas antioksidan. Atom nitrogen dalam DPPH direduksi dengan menerima atom hidrogen dari antioksidan kehidrazin (Sayuti dan Yenrina, 2015).



Sumber: Molyneux, 2004
Gambar 10. Reaksi antara radikal DPPH dengan antioksidan

Prinsip pengukuran aktivitas

antioksidan berdasarkan reaksi antara sampel dengan radikal DPPH. Sisa DPPH yang tidak bereaksi dengan sampel diukur serapannya dengan spektrofotometer. Berdasarkan data serapan sisa DPPH maka dapat diketahui kadarnya sehingga kadar sampel yang bereaksi dengan 50% radikal DPPH dapat ditetapkan.

Metode DPPH merupakan metode sederhana, mudah dan menggunakan sampel dalam jumlah yang sedikit dengan waktu yang singkat. Senyawa DPPH menerima elektron akan membentuk senyawa yang stabil.

Interaksi antioksidan dengan DPPH dengan cara transfer elektron pada DPPH, akan menetralkan karakter radikal bebas dari DPPH. Adanya aktivitas antioksidan dari sampel mengakibatkan perubahan warna dari larutan DPPH dalam metanol yang semula berwarna ungu menjadi warna kuning (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Parameter yang digunakan untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah inhibitor concentration (IC_{50}) yaitu konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat meredam 50% radikal bebas DPPH. Semakin kecil IC_{50} berarti aktivitas antioksidannya semakin tinggi

(Molyneux, 2004).

Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol rimpang kunyit hitam menggunakan metode DPPH diperoleh IC_{50} sebesar $108,8304 \pm 1,24 \mu\text{g/mL}$ dan asam askorbat dengan nilai IC_{50} sebesar $2,39 \pm 0,04 \mu\text{g/mL}$. Asam askorbat digunakan sebagai larutan pembanding karena asam askorbat aman dan senyawa antioksidan alami yang memiliki aktivitas antioksidan kuat (Youngson, 2005).

Ekstrak etanol rimpang kunyit hitam asal Luwu Utara memiliki aktivitas antioksidan yang lebih besar (IC_{50} sebesar $108,8304 \pm 1,24 \mu\text{g/mL}$) dibandingkan rimpang kunyit hitam asal India (IC_{50} sebesar $418 \mu\text{g/mL}$). Perbedaan tempat tumbuh dapat menyebabkan perbedaan kadar senyawa yang terdapat dalam suatu tanaman. Kadar senyawa pada suatu tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor baik internal maupun eksternal. Faktor internal seperti gen dan faktor eksternal seperti cahaya matahari, suhu, kelembapan, pH tanah dan ketinggian tempat. Faktor-faktor tersebut yang membedakan kadar senyawa pada penelitian ini dari penelitian sebelumnya (Depkes RI, 1985; Sufardi, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan

bahwa ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) asal Luwu Utara mengandung senyawa golongan alkaloid, flavanoid, tanin dan triterpenoid serta memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar $108,8304 \pm 1,24 \mu\text{g/mL}$ dan asam askorbat dengan nilai IC_{50} sebesar $2,39 \pm 0,04 \mu\text{g/mL}$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kepala Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia Fakultas MIPA Universitas Islam Makassar dan terimakasih kepada Kepala Laboratorium Departemen Kimia Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin yang telah memberikan dukungan dan fasilitas Laboratorium sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Klagus Roni. 1986. *Kimia Organik*. Jakarta: Karnunika.
- Arista Wahyu Ningsih, Iif Hanifa Nurrosyidah, and A'Yunil Hisbiyah. 2018. "Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica*) Terhadap Rendemen Dan Skrining Fitokimia." *Journal of Pharmaceutical-Care Anwar Medika* 2(2):49–57. doi: 10.36932/jpcam.v2i2.27.
- Baghel, Satyendra Singh, Rajendra Singh Baghel, Kshamashil Sharma, and Indu Sikarwar. 2013. "Aktivitas Farmakologi *Curcuma Caesia*." doi: 10.4103/0973-8258.111590.
- Depkes RI. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes RI. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Devi, Heisanam Pushparani, P. B. Mazumder, and Laishram Priyadarshini Devi. 2015. "Antioxidant and Antimutagenic Activity of *Curcuma Caesia* Roxb. Rhizome Extracts." *Toxicology Reports* 2:423–28. doi: 10.1016/j.toxrep.2014.12.018.
- Direktorat Jendral Pengawas Obat dan makanan. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Endarini. L. H. 2016. *Farmakognosi Dan Fitokimia*. Jakarta: Badan Pengembangan Dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Erlidawati, and Safrida. 2018. *Potensi Antioksidan Sebagai Antidiabetes : Buku Untuk Mahasiswa*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Harborne, B. 1987. *Methods in Plant Biochemistry*. New York: Plenum Press.
- Hart Brown, William, Brent Iverson, Eric Anslyn, and Christopher Foote. 1990. "Chimica Organica." *Organic Letters*.

- Irianti, T. T., and S. Nuranto. 2021. *Antioksidan Dan Kesehatan*. Yogyakarta: UGM PRESS.
- Julianto, Tatang Shabur. 2018. *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder Dan Skrining Fitokimia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Karmakar, Indrajit, Narayan Dolai, and Pathik Saha. 2011. "Aktivitas Pemulungan Rimpang Curcuma Caesia Terhadap Oksigen Reaktif Dan Spesies Nitrogen." 221–28. doi: 10.1007/s13596-011-0030-6.
- McMurry, John, and R. C. Fay. 2004. "Organic Chemistry." *Pearson Education Interntional*.
- Miroslav, Vecera, and Jiri Gasparic. 1971. *Detection And Identification Of Organic Compounds*. New York: Planung Publishing Corporation and SNTC Publishert Of Technical Literatur.
- Molyneux, Philip. 2004. "Penggunaan Radikal Bebas Difenilpikril Hidrazil (DPPH) Yang Stabil Untuk Pendugaan Aktivitas Antioksidan." *Songklanakarini J. Sci Teknologi* 26(2):211–19.
- Mulyono. H. 2005. *Membuat Reagen Kimia Di Laboratorium*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nugrahani, Rizki, and Yayuk Andayani. 2016. "Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Buah Buncis Phaseeolus Vulgaris Dalam Sediaan Serbuk." *Jurnal Penelitian Pendidikan Ipa* 2(1).
- Pakkirisamy, Muthukumaran, Suresh Kumar Kalakandan, and Karthikeyen Ravichandran. 2014. "Phytochemical Screening, GC-MS, FT-IR Analysis of Methanolic Extract of Curcuma Caesia Roxb (Black Turmeric)." *Pharmacognosy Journal* 9(6):952–56. doi: 10.5530/pj.2017.6.149.
- Pathan, Aslam. 2017. "Phytochemical Investigations of Indigenous Herb: Curcuma Caesia Rhizomes." *NeuroPharmac Journal* 2(2):41–46. doi: 10.37881/1.221.
- Paw, Manabi, Roktim Gogoi, Neelav Sarma, Sudin K. Pandey, Angana Borah, Twahira Begum, and Mohan Lal. 2019. " Study of Anti-Oxidant, Anti-Inflammatory, Genotoxicity, and Antimicrobial Activities and Analysis of Different Constituents Found in Rhizome Essential Oil of Curcuma Caesia Roxb., Collected from North East India ." *Current Pharmaceutical Biotechnology* 21(5):403–13. doi: 10.2174/1389201020666191118121609.
- Sayuti, Kesuma, and Rina Yenrina. 2015. *Alami Dan Sintetik (1 Ed)*. Padang: Andalas University Press.
- Sdedi, Desire Janetha, Hanggara Arifian, and Laode Rijai. 2016. "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kunyit Hitam (Curcuma Caesia ROXB.)." *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Ke-* 420–21.
- Sudewo, B., and Z. Simatur. 2011. *Basmi Kanker Dengan Herbal*. Jakarta: VisiMedia.
- Sufardi. 2020. "Pertumbuhan Tanaman." *Researchgate* (May):1–26.
- Svehla, G. 1990. *Textbook of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic Analysis*. New York: United States

Of America.

- Yadav, Mamta, and K. Kalyan Saravanan. 2019. "Phytochemical Analysis and Antioxidant Potential of Rhizome Extracts of *Curcuma Amada* Roxb and *Curcuma Caesia* Roxb." *Journal of Drug Delivery and Therapeutics* 9(5):123–26. doi: 10.22270/jddt.v9i5.3609.
- Youngson, R. 2005. *Antioksidan: Manfaat Vitamin C Dan E Bagi Kesehatan*. Jakarta: Egc Arcan.
- Yunanto, Ari, Bambang Setiawan, and Eko Suhartono. 2009. *Kapita Selekta Biokimia Peran Radikal Bebas Pada Intoksikasi Dan Patobiologi Penyakit*. Banjarmasin: Penerbit Pustaka Benua.
- Yuslianti, E. R. 2018. *Pengantar Radikal Bebas Dan Antioksidan*. Yogyakarta: CV Budi Utama.

**UJI SIFAT FISIKOKIMIA SEDIAAN EKSTRAK
DAUN ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) DENGAN
VARIASI KONSENTRASI ASAM STEARAT**

Divia Tamara Putri¹, Fara Azzahra²

^{1,2} Akademi Farmasi Indonesia Yogyakarta

Email Korespondensi : faraazzahra@afi.ac.id

ABSTRAK

Kandungan ekstrak daun alpukat, seperti polifenol, saponin, alkaloid, tanin, kuersetin, dan flavonoid dapat dibuat sediaan krim anti jerawat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisikokimia krim ekstrak daun alpukat, meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, dan uji diameter sebar. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental *posttest only design*. Ekstrak daun alpukat dibuat dalam sediaan krim menggunakan basis asam stearat dengan variasi konsentrasi, yaitu F1(10%); F2(12,5%) dan F3(15%). Analisis data menggunakan uji ANOVA satu arah dan uji LSD untuk mengetahui perbedaan antara variasi konsentrasi basis asam stearat pada krim ekstrak daun alpukat. Hasil penelitian pada uji organoleptik dan homogenitas dilakukan secara deskriptif menunjukkan F1 warna hijau muda, bau khas ekstrak daun alpukat, agak kental, F2 warna hijau dan F3 warna hijau kecoklatan, keduanya memiliki bau khas ekstrak daun alpukat dan kental. Homogenitas menunjukkan ketiga formula tidak homogen. Hasil uji pH adalah F1(7,85±0,05), F2(6,97±0,03) dan F3(6,79±0,02) yang memiliki perbedaan yang bermakna. Hasil diameter sebar adalah F1(5,70±0,53cm), F2(5,56±0,35cm) dan F3(5,36±0,31cm) tidak memiliki perbedaan yang bermakna. Pengujian organoleptik, pH dan diameter sebar memenuhi persyaratan, sedangkan uji homogenitas tidak memenuhi persyaratan. Adanya faktor penambahan ekstrak daun alpukat pada sediaan dan kecepatan pengadukan yang tidak stabil, karena dilakukan secara manual menggunakan mortir dan stamper hingga mempengaruhi homogenitas krim yang dihasilkan

Kata kunci : Daun alpukat, krim, asam stearat

**PHYSICOCHEMICAL EVALUATION OF AVOCADO
LEAF EXTRACT (*Persea americana* Mill.) CREAM
WITH VARIATION CONCENTRATION
OF STEARIC ACID**

ABSTRACT

The content of avocado leaf extract such as polyphenol, saponins, alkaloids, tannins, quercetin and flavonoids can be made anti-acne cream preparations. This study aims to determine the physicochemical properties of avocado leaf extract cream including organoleptic tests, homogeneity tests, pH tests, and spread diameter tests. The research method used is experimental research with a posttest only design methodology. Avocado leaf extract is made in cream preparations using a stearic acid base, namely with variations in concentrations of F1(10%), F2(12.5%), and F3(15%). Data analysis used the oneway ANOVA test and the LSD test to determine the difference between variations in stearic acid concentrations in avocado leaf extract cream. The results of the research on organoleptic and homogeneity tests were carried out descriptively showed that F1 was light green, had a distinctive smell of avocado leaf extract, slightly thick, F2 was green color and F3 was brownish green, both of which have a distinctive odor of avocado leaf extract and are thick. Homogeneity shows the three formulas are not homogeneous. The pH test results were F1(7.85±0.05), F2(6.97±0.03) and F3(6.79±0.02) which had significant differences. The spread diameter results are F1(5.70±0.53cm), F2(5.56±0.35cm) and F3(5.36±0.31cm) have no significant differences. Organoleptic, pH and spread diameter tests meet the requirements whereas homogeneity tests do not meet the requirements. The factor of adding avocado leaf extract to the preparation and the unstable mixing speed, because it is done manually using a mortar and stamper, affects the homogeneity of the cream produced.

Keywords : *Avocado leaf, cream, stearic acid*

PENDAHULUAN

Jerawat merupakan penyakit inflamasi kronis dengan karakteristik komedo, papula, pustula yang berhubungan dengan kelenjar sebacea dan folikel yang dapat disebabkan oleh bakteri, seperti *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* (Soemarie dkk., 2016). Jerawat biasanya muncul pada permukaan kulit wajah, leher, dada dan punggung pada saat kelenjar minyak pada kulit terlalu aktif sehingga pori-pori kulit akan tersumbat oleh timbunan lemak yang berlebihan (Genatrika dkk., 2016).

Pengobatan yang lazim digunakan untuk mengobati jerawat adalah menggunakan antibiotik, seperti eritromisin, klindamisin, tetrasiklin, dan doksisisiklin. Selain itu, pengobatan jerawat juga dapat menggunakan benzoil peroksida, asam azelat dan retinoid (Marlina, 2010). Namun obat-obat tersebut memiliki efek samping seperti iritasi dan dapat menyebabkan resistensi antibiotik, menimbulkan kerusakan organ, dan imunohipersensitivitas (Muhammad, 2013).

Penggunaan obat anti jerawat antibiotik memiliki efek samping,

sehingga dicari alternatif lain, salah satunya dengan pengobatan dari bahan alam, yaitu daun alpukat (*Persea americana* Mill.). Hasil skrining fitokimia kandungan ekstrak daun alpukat yaitu saponin, alkaloid, polifenol dan flavonoid berdasarkan penelitian Azzahra dan Madhani (2021) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun alpukat dapat berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Kandungan ekstrak daun alpukat tersebut dapat dibuat dalam sediaan krim untuk memudahkan penggunaan serta mendapatkan efek yang diinginkan. Krim memiliki kemampuan penyebaran yang mudah diabsorpsi pada kulit, biasanya pada krim digunakan basis. Basis yang biasanya digunakan untuk pembuatan krim, yaitu asam stearat (Natalia dan Pratiwi, 2015).

Asam stearat merupakan basis krim dalam fase minyak, yakni sebagai emulgator anionik pada krim tipe M/A dengan konsentrasi 1-20% (Mutiara, 2018). Krim dengan basis asam stearat sangat baik dibuat karena asam stearat tidak mengalami perubahan warna (Saryanti dkk., 2015). Penelitian dari

Mutiara (2018) mengatakan bahwa asam stearat pada krim ekstrak kulit jeruk manis dengan konsentrasi 10% memiliki kestabilan fisik yang baik. Konsentrasi asam stearat 10%; 2,5% dan 15% tidak menyebabkan perubahan organoleptis dari warna dan bau pada krim ekstrak kurkumin dan pada uji viskositas sudah memenuhi syarat viskositas pada sediaan krim ekstrak kurkumin yang baik (Safitra dan Destria, 2014). Uji homogenitas pada konsentrasi 10% dan 15% sediaan krim ekstrak daun beluntas menunjukkan susunan homogen yang baik (Roosevelt dkk., 2019). Penelitian lainnya menyatakan bahwa sediaan krim ekstrak daun alpukat pada konsentrasi 10% memiliki sifat pada uji organoleptis, pH, dan diameter sebar yang baik dan sudah memenuhi persyaratan (Widiyaningsih, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, masih sedikitnya penelitian tentang formulasi sediaan krim ekstrak daun alpukat dengan variasi basis konsentrasi asam stearat 10%, 12,5%, dan 15%, maka dilakukan penelitian pembuatan sediaan krim dari ekstrak daun alpukat kemudian dilakukan pengujian sifat fisikokimia, yang meliputi uji

organoleptik, uji homogenitas, uji pH, dan uji diameter sebar.

METODE PENELITIAN

MATERIAL

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan penelitian ekperimental *posttest only design* dengan membuat formulasi krim dari ekstrak daun alpukat kemudian dilakukan uji sifat fisikokimia, meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH dan uji diameter sebar.

Alat

Neraca analitik (*ACIS*), cawan porselen, kaca arloji, gelas ukur (*Pyrex*), beaker gelas (*Pyrex*), mortir dan stamfer, batang pengaduk, spatula, pipet tetes, pot salep, sudip, waterbath (*Memmert*). Peralatan untuk evaluasi uji sifat fisikokimia sediaan krim terdiri dari pH meter (*Lutron PH-208*), alat uji diameter sebar, mikroskop.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun alpukat, adeps lanae (*Brataco Chemical*), aquadest (*Brataco Chemical*), asam stearat (*Brataco Chemika*), trietanolamin (TEA) (*Mulia Agung Chemindo*), gliserin (*Brataco Chemical*), paraffin cair (*Brataco*), metil paraben (*Brataco Chemical*), propil paraben (*Brataco*

Chemical), dan setil alcohol (*Mulia Agung Chemindo*), etanol 96% (*Brataco Chemical*).

Rancangan Penelitian

Ekstrak Daun Alpukat

Ekstrak daun alpukat yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari penelitian Azzahra dan Budiati (2022). Sebelumnya proses ekstraksi daun alpukat dilakukan determinasi terlebih dahulu, hasil menunjukkan bahwa tanaman yang akan digunakan dalam penelitian adalah benar daun alpukat (*Persea americana Mill.*). Selanjutnya dilakukan proses ekstraksi secara maserasi dengan pelarut etanol 96%.

Pembuatan Krim Ekstrak Daun Alpukat

Bahan-bahan yang termasuk ke dalam fase minyak, seperti asam stearat, nipasol, adeps lanae, paraffin cair, dan

setil alkohol dipanaskan di atas penangas air pada suhu 70°C hingga lebur sambil diaduk sampai homogen. Bahan yang termasuk fase air, seperti TEA, nipagin, gliserin, dan aquadest dicampur menjadi satu dan dipanaskan di atas penangas air dengan suhu 70°C (Hamzah dkk., 2014).

Fase air dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam fase minyak sambil diaduk di atas mortir panas dengan kuat dan cepat untuk mencegah terjadinya pematatan pada fase minyak, krim diaduk hingga terbentuk masa krim (Somba dkk., 2019). Ekstrak daun alpukat diencerkan dengan etanol 96% hingga larut sebanyak 2ml, lalu ditambahkan pada sediaan krim dan diaduk homogen. Krim kemudian ditambahkan air hingga 50 gram (Mailana dkk., 2016).

Tabel I. Formula sediaan krim daun alpukat (Rabima dan Marshall, 2017)

Bahan	F1	F2	F3	Fungsi
Ekstrak daun alpukat (%)	2	2	2	Zat aktif
Asam Stearat (%)	10	12,5	15	Emulgator
TEA (ml)	0,5	0,5	0,5	Emulgator
Nipagin (g)	0,05	0,05	0,05	Pengawet
Nipasol (g)	0,025	0,025	0,025	Pengawet
Paraffin cair (ml)	2	2	2	Emolien
Adeps Lanae (g)	1	1	1	Zat pengemulsi
Gliserin (ml)	7,5	7,5	7,5	Humektan
Setil alkohol (g)	1	1	1	Pengental
Etanol 96% (ml)	2	2	2	Pelarut
Aquadest ad (g)	50	50	50	Pelarut

Keterangan : F1 : Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 10%
F2 : Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 12,5%
F3 : Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 15%

Pengujian Sifat fisikokimia Krim Ekstrak Daun Alpukat

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati bentuk, warna dan bau dari sediaan yang dilakukan dengan visual krim ekstrak daun alpukat (Sukawaty dkk., 2016).

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan 0,1 gram krim ekstrak daun alpukat pada sekeping kaca transparan dibuat preparat, dengan tipis dan merata, kemudian diamati menggunakan mikroskop. Krim dikatakan homogen apabila tidak terdapat gumpalan atau partikel yang tidak tercampur (Nofriyanti dan Wildani, 2019). Krim yang homogen tidak menunjukkan adanya partikel yang menggumpal dibawah mikroskop pada perbesaran 100x dengan lensa objektif 10x dan 10x lensa okuler (Mutiara, 2018).

Uji pH

Pemeriksaan pH dilakukan dengan alat pH meter. Alat dikalibrasi dengan larutan dapar standar pH 7 dan larutan dapar asam pH 4. Elektroda

dicuci dengan air suling dan dikeringkan dengan kertas tissue. Pengukuran pH sediaan dilakukan dengan mencelupkan elektroda kedalam sediaan yang sudah diencerkan dengan perbandingan 1g/10ml (10%) terlebih dahulu. Angka digital menunjukkan pH sampai posisi konstan, dan angka yang ditunjukkan adalah nilai pH dari sediaan (Mailana dkk., 2016). Uji pH digunakan untuk melihat kesesuaian derajat keasaman formula sediaan krim agar dapat diaplikasikan pada kulit (Widodo, 2013). pH krim yang baik antara 4,5–8,0 (Mulyani dkk., 2018).

Uji Diameter Sebar

Pengujian dilakukan dengan menimbang 0,5 gram krim diletakkan diatas kaca transparan yang dialas dengan kertas grafik, biarkan 1 menit. Diameter sebar daerah yang diberikan oleh sediaan dihitung dan ditutup lagi dengan lempeng kaca yang diberi beban tertentu (tanpa beban, 50g, 100g, 150g, 200g, dan 250g) selama 1 menit. Kemudian dicatat luas yang diberikan oleh sediaan. Untuk diameter sebar yang sesuai standar persyaratan adalah

berdiameter sekitar 5-7 cm (Widyaningrum dkk., 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Krim Ekstrak Daun Alpukat

Ekstrak daun alpukat yang digunakan diperoleh dari penelitian Azzahra dan Budiati (2022) memiliki karakteristik berwarna hijau kehitaman dengan bau khas ekstrak daun alpukat dan bentuk yang kental. Ekstrak daun alpukat dibuat dalam bentuk sediaan krim dengan basis asam stearat. Penggunaan asam stearat memiliki kestabilan fisik yang baik, tidak mengalami perubahan warna (Saryanti dkk., 2019) serta adanya asam stearat dan trietanolamin krim akan membentuk suatu emulsi M/A yang sangat stabil (Mutiarra, 2018).

Pembuatan krim diawali dengan menimbang masing-masing bahan. Bahan terdiri fase minyak dan fase air. Bahan yang termasuk dalam fase minyak adalah asam stearat, nipasol, paraffin cair, setil alkohol, dan adeps lanae. Bahan yang termasuk fase air, yaitu gliserin, nipagin, trietanolamin, dan aquadest. Fase minyak dileburkan pada suhu 70°C dan fase air dipanaskan pada suhu 70°C diatas

waterbath (Bagus dkk., 2020). Fase minyak dileburkan pada suhu 70°C karena pada suhu ini merupakan titik leleh tertinggi dari bahan yang ada pada fase minyak, yaitu asam stearat dengan titik lebur 69,3°-70°C (Rowe dkk., 2009). Fase air dipanaskan dengan suhu 70° untuk memberikan kondisi suhu yang sama dengan fase minyak untuk mengurangi terjadinya pepadatan atau kristalisasi yang terlalu cepat (Wirantara, 2011).

Fase minyak dimasukkan kedalam mortir panas lalu masukkan sedikit demi sedikit fase air kedalam fase minyak sambil diaduk hingga homogen hingga terbentuk fase krim (Somba dkk., 2019; dan Hamzah dkk., 2014). Ekstrak daun alpukat dilarutkan dengan etanol 96% agar saat penambahan ekstrak dalam krim dapat homogen, kemudian masukkan larutan ekstrak daun alpukat tersebut kedalam fase krim sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga homogen. Krim ekstrak daun alpukat dapat dilihat pada gambar



Gambar 2. Krim Ekstrak Daun Alpukat

Keterangan : F1: Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 10%
 F2: Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 12,5%
 F3: Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 15%

Uji Sifat Fisikokimia Krim Ekstrak Daun Alpukat

Uji Organoleptik

Uji organoleptik diamati berdasarkan dari hasil pengamatan bentuk, warna dan bau dari sediaan yang dilakukan secara visual

(Sukawaty dkk., 2016). Hasil uji organoleptik krim ekstrak daun alpukat dapat dilihat pada tabel II.

Tabel II. Hasil uji organoleptik krim ekstrak daun alpukat.

Kelompok	Uji Organoleptik		
	Warna	Bau	Bentuk
F1	Hijau muda	Khas ekstrak daun alpukat	Agak kental
F2	Hijau	Khas ekstrak daun alpukat	Kental
F3	Hijau kecoklatan	Khas ekstrak daun alpukat	Kental

Keterangan : F1: Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 10%
 F2: Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 12,5%
 F3: Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 15%

Berdasarkan tabel II hasil pengamatan organoleptik sediaan krim ekstrak daun alpukat pada F1 memiliki perbedaan organoleptik dibandingkan F2 dan F3, yaitu memiliki warna hijau muda, bau khas ekstrak daun alpukat dan juga konsistensi bentuk yang agak kental. F2 dan F3 memiliki perbedaan yang berarti, yaitu pada F3 memiliki warna hijau kecoklatan namun F2

berwarna hijau, tetapi bau dan bentuk sama, yaitu bau khas ekstrak daun alpukat dengan konsistensi yang kental (Soemarie dkk., 2016).

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas ini dilakukan untuk melihat ketercampuran bahan-bahan sediaan krim. Krim yang homogen tidak menunjukkan adanya penggumpalan

pada krim (Juwita dkk., 2013). Hasil pengujian homogenitas pada krim

ekstrak daun alpukat dapat dilihat pada tabel III

Tabel III. Hasil Uji Homogenitas krim ekstrak daun alpukat.

Kelompok	Keterangan
F1	Tidak Homogen
F2	Tidak Homogen
F3	Tidak Homogen

Keterangan : F1: Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 10%

F2: Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 12,5%

F3: Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 15%

Hasil dari pengujian homogenitas pada tabel III krim ekstrak daun alpukat menunjukkan bahwa ketiga formula krim ekstrak daun alpukat menunjukkan adanya partikel yang tidak homogen. Faktor yang dapat mempengaruhi homogenitas sediaan krim adalah penambahan ekstrak daun alpukat pada sediaan dan kecepatan pengadukan (Wirantara, 2011). Faktor pengadukan pada saat penambahan ekstrak daun alpukat ke dalam basis krim, dengan kecepatan pengadukan yang tidak stabil, karena dilakukan secara manual menggunakan mortir dan stamper hingga mempengaruhi homogenitas krim yang dihasilkan (Zulfa dan Muford, 2018).

Lama pengadukan juga merupakan salah satu faktor yang penting dalam pembuatan sediaan krim

karena dapat mempengaruhi partikel-partikel yang ada menjadi lebih kecil sehingga diperoleh sediaan krim yang baik. Pelarutan ekstrak juga harus diperhatikan, karena ekstrak yang tidak terlarut sempurna pada saat pengenceran dapat mempengaruhi homogenitas pada sediaan (Wirantara, 2011).

Penggunaan stirrer diperlukan untuk membuat sediaan krim menjadi lebih homogen, serta memastikan ekstrak yang digunakan sebagai zat aktif dalam sediaan krim diencerkan terlebih dahulu sampai larut sebelum dicampurkan dengan bahan tambahan lainnya terlarut agar tidak mempengaruhi homogenitas sediaan krim.

Uji pH

Uji pH dilakukan untuk melihat

kesesuaian derajat keasaman formula sediaan krim agar dapat diaplikasikan pada kulit (Mailana dkk., 2016). Hasil

pengujian pH dapat dilihat pada tabel IV.

Tabel IV. Hasil Uji pH krim ekstrak daun alpukat

Kelompok	Rerata nilai pH
	$(\bar{x} \pm SD)$
F1	7,85 \pm 0,05*
F2	6,97 \pm 0,03*
F3	6,79 \pm 0,02*

Keterangan : F1: Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 10%

F2: Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 12,5%

F3: Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 15%

*) *Superscript* pada tabel memiliki perbedaan bermakna pada ketiga formula

Berdasarkan tabel IV ketiga formula krim ekstrak daun alpukat memenuhi persyaratan pH kulit. Nilai pH yang diperoleh memasuki rentang pH yang aman, yaitu 4,5-8,0. pH yang terendah terdapat pada F3, yaitu 6,79 \pm 0,02 (Mulyani dkk., 2018).

Hasil pengamatan pada uji pH dilakukan analisis statistik uji normalitas data dan homogenitas data. Hasil analisis menunjukkan bahwa ketiga formula terdistribusi normal dan homogen. Analisis dilanjutkan dengan uji ANOVA satu arah dan diperoleh nilai signifikansi ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antar ketiga formula. Analisis data pH ketiga formula dilanjutkan dengan uji LSD dan

menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$) antar F1 dengan F2, F1 dengan F3 dan F2 dengan F3.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa variasi konsentrasi asam stearat mempengaruhi nilai pH. Penelitian Beda dan Tri (2019) menyebutkan bahwa peningkatan konsentrasi asam stearat menyebabkan perubahan terhadap pH sediaan, hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi asam stearat maka dapat menurunkan pH. Asam stearat bereaksi dengan trietanolamin membentuk garam stearat (Saryanti dkk., 2019). Nilai pH sediaan dipengaruhi oleh jumlah asam stearat yang digunakan, karena pada formula trietanolamin memiliki konsentrasi tetap disetiap

formula, oleh sebab itu dengan adanya peningkatan konsentrasi asam stearat F2 dan F3 dapat menyebabkan adanya gugus asam bebas yang tidak berikatan dengan trietanolamin, sehingga menyebabkan penurunan pH pada sediaan (Beda dan Tri, 2019).

Uji Diameter Sebar

Pengujian daya sebar krim dilakukan untuk mengetahui kemampuan krim untuk menyebar saat dioleskan pada kulit (Ulaen dkk., 2012). Hasil pengujian diameter sebar dapat dilihat pada tabel V.

Tabel V. Hasil Uji Diameter Sebar Krim ekstrak daun alpukat.

Kelompok	Uji Diameter Sebar
	$\bar{x} \pm SD$ (cm)
F1	5,70 \pm 0,53
F2	5,56 \pm 0,35
F3	5,36 \pm 0,31

Keterangan : F1: Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 10%

F2: Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 12,5%

F3: Krim ekstrak daun alpukat konsentrasi asam stearat 15%

Hasil dari pengujian pada tabel V krim ekstrak daun alpukat data pada ketiga formula tersebut memenuhi persyaratan diameter sebar untuk krim, yaitu rentang antara 5-7 cm (Ulaen dkk., 2012). Hasil pengamatan pada uji pH dilakukan analisis statistik uji normalitas data dan homogenitas data. Hasil analisis menunjukkan bahwa ketiga formula terdistribusi normal dan homogen. Uji dilanjutkan dengan uji ANOVA satu arah, diameter sebar krim ekstrak daun alpukat tidak ada perbedaan antar formula dengan nilai

($p > 0,05$).

Hasil tersebut menunjukkan bahwa adanya variasi konsentrasi asam stearat tidak mempengaruhi diameter sebar dari sediaan krim yang dihasilkan. Hasil ini serupa dengan penelitian Saputra dan Sandi (2019) yaitu penambahan asam stearat dapat menurunkan kekentalan krim yang dibuat, tetapi tidak mengalami penurunan yang signifikan.

Berdasarkan hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun alpukat dapat diformulasikan ke dalam

sediaan krim dengan variasi konsentrasi basis asam stearat. Hasil pengujian ketiga formula F1, F2 dan F3 memenuhi persyaratan dari uji organoleptik, pH, dan diameter sebar namun uji homogenitas tidak memenuhi persyaratan.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah : Sediaan krim ekstrak daun alpukat dengan variasi konsentrasi asam stearat 10%, 12,5%, dan 15% memenuhi persyaratan pada uji organoleptik, uji pH dan uji diameter sebar , tetapi tidak memenuhi persyaratan pada uji homogenitas.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu terwujudnya penelitian ini :

1. Direktur Akademi Farmasi Indonesia Yogyakarta
2. Kepala LPPM Akademi Farmasi Indonesia Yogyakarta

DAFTAR PUSTAKA

Azzahra, F., Budiati, T., 2022. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap

Rendeman Dan Kandungan Kimia Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Medical Sains*. 7(1): 67-77.

Azzahra, F., Madhani, V., 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. 4(2): 293-301.

Bagus, I.B.B., Lutfi, S., Luh, P.W., 2019. Pengaruh Suhu Pencampuran dan Lama Pengadukan terhadap Karakteristik Sediaan Krim. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 8(2): 200-209.

Beda, S.H., Tri, D.K., 2019. Perbandingan Konsentrasi Asam Stearat Terhadap Mutu Fisik Sediaan Krim Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* Linn). *Diploma thesis. Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang*. 4(1): 1-11.

Genatrika, E., Isna, N., Indri, H., 2016. Formulasi Sediaan Krim Minyak Jintan Hitam (*Nigella*

- sativa* L.) Sebagai Antijerawat Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*. *Pharmacy*. 33(2): 192-201.
- Hamzah, N., Ismail, I., Saudi, A.D.A., 2014. Pngaruh Emulgator Terhadap Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn). *Jurnal Kesehatan*. 7(2): 376-385.
- Juwita, P.A., Paulina, V.Y.Y., Hosea Jaya, E., 2013. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Lamun (*Syringodium isoetifolium*). *Jurnal Ilmiah Farmasi. Pharmacon: UNSRAT*. 2(2): 8-12.
- Mailana, D., Nuryanti., Harwoko., 2016. Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Etanolik Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Acta Pharmaciae Indonesia*. 4(2): 7-17.
- Marlina, W., 2010. Formulasi Krim Minyak Atsiri Rimpang Temu Glenyeh (*Curcuma soloensis* Val.) Dengan Basis AM Dan MA: Sifat Fisik Dan Aktivitas Antijamur *Candida albicans* Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Muhammad, M.R.T., 2013. A Controversial Proposal: No More Antibiotics For Acne. *Skin Therapy Lett*. 18(5): 1-4.
- Mulyani, T., Herda A., Rahmiah., Selvia, R., 2018. Formulasi Dan Aktivitas Antioksidan *Lotion* Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L.). *Journal of Current Pharmaccutical Sciences*. 2(1): 111-117.
- Mutiara, A.U., 2018. Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis (*Citrus aurantium Dulcis*) Dengan Asam Stearat Sebagai Emulgator. *Skripsi*. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Natalia, S.R., Pratiwi, L., 2015. Formulasi Krim Anti Acne dari Ekstrak Rimpang Temulawak dengan Variasi Emulgator Span 80 dan Tween 80. *Jurnal Ilmiah Program Studi Farmasi*. 1(1): 59-75.
- Nofriyanti dan Wildani., 2019. Formulasi Krim Dari Ekstrak Air Daun Alpukat (*Persea*

- americana* Mill.) Sebagai Sediaan Anti Jerawat. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*. 7(2): 51-56.
- Rabima dan Marshall., 2017. Uji Stabilitas Formulasi Sediaan Krim Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Dari Biji Melinjo (*Gnetum gnemon* L.). *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. 2(1): 107-121.
- Roosevelt, A., Sulfiyana, H.A.L., Syawal, H., 2019. Formulasi Dan Uji Stabilitas Krim Ekstrak Metanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) Dari Kota Benteng Kabupaten Kepulauan Selayar Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*. 5(1): 19-25.
- Rowe, R.C., Paul, J.S., dan Marian, E.Q., 2009. *Hanbook Of Pharmaceutical Excipients Sixth Edition*. Pharmaceutical Press: London.
- Safitra, D., Destria, I.S., 2014. Pengaruh Konsentrasi Asam Stearat Terhadap Karakteristik Sediaan Dan Pelepasan Krim Kurkumin. *Program Studi Farmasi, FMIPA. Universitas Lambung Mangkurat Jurnal Pharmascience*. 1(1): 14-17.
- Santoso, S., 2016. *Panduan Lengkap SPSS Versi 23*. Jakarta: Elekmedia Computindo.
- Saputra, A.N., Sandi, M.Y., 2019. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) Sebagai Antioksidan Menggunakan Variasi Asam Stearat Dan Trietanolamin. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*. 2(1): 11-20.
- Saryanti, D., Iwan, S., Romadona, A.S., 2019. Optimasi Formula Sediaan Krim M/A Dari Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata* L.). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*. 1(3): 225-237.
- Soemarie, Y.B., Tri, A., Nur, R., 2016. Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Sebagai Antiacne. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2(2): 224-232.
- Somba, G.C.J., Hosea, J.E., Jainer, P.S., 2019. Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun

- Kaliandra (*Calliandra surinamesis*) dan Uji Aktivitas Antibakterinya terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Farmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*. 8(4): 809-814.
- Sukawaty, Y., Husul, W., Ananda, V.A., 2016. Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.). *Media Farmasi*. 13(1): 14-22.
- Ulaen, S.P.J., Yos, B., Ririn, A.S., 2012. Pembuatan Salep Anti Jerawat Dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Kesehatan Kemenkes Manado*. 2(1): 45-49.
- Widodo, H. 2013. *Ilmu Meracik Obat Untuk Apoteker*. Yogyakarta: D-Medika.
- Widyaningrum, N., Murrukmihadi, M., Ekawati, S.K., 2012. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanolik Daun Teh Hijau (*Camellia Sinesis* L.) Dalam Sediaan Krim Terhadap Sifat Fisik Dan Aktivitas Antibakteri. *Jurnal Sains Medika*. 4(4):147-156.
- Widiyaningsih, A. 2020. Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Dengan Basis Asam Stearat. *Karya Tulis Ilmiah*. Yogyakarta: Akademi Farmasi Indonesia Yogyakarta.
- Wirantara, Y., 2011. Optimasi Proses Pencampuran *Hand Krim* Dengan Kajian Kecepatan Putar *Mixer*, Waktu Dan Suhu Pencampuran Menggunakan Metode Desain Faktorial. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Zulfa, E., Mufrod., 2018. Evaluasi Karakteristik Fisika-Kimia Sediaan Krim Dan *Lotion* Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr). *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*. 15(2): 41-47.

GAMBARAN PENGADAAN OBAT *E-PURCHASING* UNTUK PASIEN PROGRAM RUJUK BALIK DI APOTEK KIMIA FARMA SAMARINDA

Vita Hani Islami¹, Achmad Kadri Ansyori², Rusdiati Helmidanora³

^{1,2,3} Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda

Email korespondensi : achmad.kadri.ansyori@gmail.com

ABSTRAK

Pengadaan memegang peran penting dalam siklus pengelolaan obat. Upaya meningkatkan kinerja dan efisiensi dalam proses pengadaan obat, baik untuk program JKN maupun program kesehatan lainnya pengadaan obat dan alat kesehatan wajib menggunakan *e-catalogue*. Program Rujuk Balik (PRB) merupakan program unggulan BPJS Kesehatan. Apotek Kimia Farma merupakan apotek jejaring untuk Program Rujuk Balik. Apotek Kimia Farma Samarinda, dalam pengadaan obat PRB sudah menggunakan *e-purchasing* dan masih ditemukan terjadi hambatan dalam sistem pengadaan seperti *lead time* yang lama, tidak tersedianya obat di distributor, dan keseragaman harga sehingga terjadi kekosongan obat yang memberikan dampak negatif atas ketersediaan obat untuk pasien program rujuk balik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengelolaan ketersediaan obat dengan *e-purchasing* untuk pasien program rujuk balik di Apotek Kimia Farma Samarinda. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data primer yang diperoleh melalui wawancara mendalam terhadap responden yang dianggap mengetahui dan terlibat dalam proses pengadaan dan atau pengelolaan obat di Apotek Kimia Farma No 114 Samarinda. Data sekunder didapatkan melalui observasi dokumen yang berhubungan dengan pengadaan obat di Apotek Kimia Farma No 114 Samarinda. Hasil penelitian yang diperoleh dari Apotek Kimia Farma No 114 Samarinda menunjukkan bahwa tingkat ketersediaan obat di Apotek Kimia Farma No 114 Samarinda masih rendah (14,33%). Ketersediaan obat PRB di apotek belum mencukupi kebutuhan peserta PRB. Kekosongan obat sebagian besar disebabkan karena

kekosongan dari distributor. Untuk menghindari pasien tidak mendapatkan obat, apotek meminjam obat dari Apotek Kimia Farma lain atau mengurangi jumlah obat yang diberikan kepada pasien.

Kata kunci : Apotek, *e-purchasing*, Pengadaan, Program Rujuk Balik

DESCRIPTION OF PROCUREMENT OF E-PURCHASING DRUGS FOR PATIENTS OF REFERRAL PROGRAM AT KIMIA FARMA SAMARINDA

ABSTRACT

Procurement plays an important role in the drug management cycle. Efforts to improve performance and efficiency in the drug procurement process, both for the JKN program and other health programs, procurement of drugs and medical devices must use an e-catalogue. The Refer Back Program (PRB) is BPJS Health's flagship program. Kimia Farma Pharmacy is a network pharmacy for the Refer Back Program. Kimia Farma Samarinda Pharmacy, in the procurement of PRB medicines has used e-purchasing and there are still obstacles found in the procurement system such as long lead times, unavailability of medicines at distributors, and price uniformity resulting in shortages of medicines which have a negative impact on the availability of medicines for patients referral program. This research aims to determine the management of drug availability using e-purchasing for referral program patients at Kimia Farma Samarinda Pharmacy. This research is qualitative research with a case study approach. The research was carried out by collecting primary data obtained through in-depth interviews with respondents who were deemed to know and be involved in the procurement and/or management process of medicines at Kimia Farma Pharmacy No. 114 Samarinda. Secondary data was obtained through observing documents related to drug procurement at Kimia Farma Pharmacy No. 114 Samarinda. Research results obtained from Kimia Farma Pharmacy No. 114 Samarinda show that the level of drug availability at Kimia Farma Pharmacy No. 114 Samarinda is still low (14.33%). The availability of PRB drugs in pharmacies is not sufficient to meet the needs of PRB participants. Drug vacancies are mostly caused by vacancies from distributors. To avoid patients not getting medicine, pharmacies borrow medicine from other Kimia Farma pharmacies or reduce the amount of medicine given to patients.

Keywords : *Pharmacies, PRB, E-Purchasing, Drug availability level*

PENDAHULUAN

Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) merupakan program pelayanan kesehatan dengan sistem asuransi yang mulai diberlakukan pada tahun 2014, jaminan ini berupa perlindungan kesehatan agar peserta memperoleh manfaat pemeliharaan kesehatan dan perlindungan dalam memenuhi kebutuhan dasar kesehatan yang diberikan kepada setiap orang yang telah membayar iuran atau iurannya dibayar oleh pemerintah. Setiap peserta jaminan kesehatan berhak memperoleh pelayanan kesehatan yang mencakup promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif termasuk pelayanan obat dan bahan medis habis pakai sesuai dengan kebutuhan medis yang diperlukan (Permenkes, 2014).

Program Rujuk Balik (PRB) merupakan program unggulan BPJS Kesehatan. Pelaksanaan program rujuk balik diselenggarakan oleh BPJS Kesehatan bekerjasama dengan apotek untuk pemenuhan obat peserta Program Rujuk Balik (PRB). Program ini bertujuan meningkatkan akses pelayanan kesehatan dan meningkatkan pelayanan kesehatan khususnya pasien penyakit kronis (BPJS Kesehatan, 2014).

Pengadaan memegang peran penting dalam siklus pengelolaan obat, karena dengan pengadaan instansi akan mendapatkan barang dengan harga, mutu dan jumlah yang sesuai dikehendaki. Apotek Kimia Farma merupakan apotek jejaring untuk Program Rujuk Balik. Dalam pelaksanaan PRB, obat merupakan material utama bagi peserta PRB untuk pasien penyakit kronis (Esti, 2018). Keluhan yang didapatkan dari peserta PRB terhadap layanan Faskes ditahun 2017 diantaranya adalah kekosongan obat serta ketersediaan obat PRB (BPJS Kesehatan, 2017).

Upaya yang dilakukan untuk menjamin ketersediaan obat, dalam pengadaan obat PRB diwajibkan menggunakan mekanisme *e-purchasing* dengan sistem *e-catalogue* berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 4 Tahun 2015. Sebagai sistem pengadaan obat yang baru dan lebih mudah dalam pemesanan pengadaan obat, ternyata ada berbagai hambatan dalam pelaksanaan *e-purchasing* obat.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di Apotek Kimia Farma Samarinda, dalam pengadaan obat PRB menggunakan *e-*

purchasing masih ditemukan terjadi hambatan dalam sistem pengadaan seperti *lead time* yang lama, tidak tersedianya obat di distributor sehingga terjadi kekosongan obat yang memberikan dampak negatif atas ketersediaan obat untuk pasien program rujuk balik.

Penelitian yang dilakukan di Apotek Sana Farma Diponegoro Jakarta Pusat sebagai apotek jejaring BPJS Kesehatan untuk Program Rujuk Balik (PRB) menunjukkan bahwa masih ditemukan terjadinya kekosongan obat atau *stock out* obat dikarenakan tidak ada perencanaan kebutuhan obat, terbatasnya produksi dari pabrik obat, selain itu juga dikarenakan harga dari distributor yang lebih tinggi dengan *e-catalogue* sehingga apotek tidak dapat melakukan pengadaan obat (Ianathasya & M, 2015). Hal ini sejalan dengan Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data primer yang diperoleh melalui wawancara mendalam (*in depth interview*) terhadap subjek penelitian yang dianggap mengetahui dan terlibat dalam proses pengadaan dan atau pengelolaan obat di Apotek Kimia Farma No 114 Samarinda. Data

penelitian Syamsul, dkk (2021) menjelaskan bahwa proses pengadaan obat secara *e-purchasing* tidak mencukupi ketersediaan obat di Instalasi Farmasi Dinas Kesehatan Kabupaten Aceh Tengah. Kekosongan obat ini disebabkan oleh jumlah obat yang tidak semuanya terealisasi, lamanya obat datang dari distributor.

Berdasarkan pemikiran tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai gambaran pengadaan dan ketersediaan obat *e-purchasing* di Apotek Kimia Farma No 114 Hidayatullah Samarinda. Salah satu upaya yang dapat dilakukan dari penelitian ini untuk menjawab hambatan yang dialami pada proses pengadaan *e-purchasing* sehingga diperoleh manajemen yang baik untuk pelaksanaan pengadaan kedepannya.

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

sekunder diperoleh melalui observasi dokumen yang berhubungan dengan pengadaan obat di Apotek Kimia Farma No 114 Samarinda pada Januari-Maret 2023.

Cara Analisis Data

Data yang sudah terkumpul dari hasil wawancara mendalam maupun observasi dokumen dilakukan verifikasi, diperikasa kelengkapan dan

diklasifikasikan menjadi data yang bersifat kualitatif dan kuantitatif untuk dianalisis seluruhnya secara deskriptif dan disajikan secara tekstual dalam bentuk narasi. Data yang bersifat kualitatif diolah dengan cara identifikasi temuan, disajikan secara tekstual dalam bentuk narasi. Data bersifat kuantitatif disajikan dalam bentuk tabel dan narasi. Tahap-tahap analisis data yang bersifat kuantitatif dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tingkat ketersediaan obat dengan cara menghitung jumlah stok obat indikator ditambahkan pemakaian obat indikator selama 3 bulan kemudian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Prosedur Pengadaan Obat dengan Metode *E-Purchasing*

Pengadaan obat di Kimia Farma No. 114 Hidayatullah mengacu pada hasil data penggunaan obat. Pengadaan dengan *e-purchasing* di Apotek Kimia Farma No.114 Hidayatullah ini umumnya dilakukan sekali untuk kebutuhan satu tahun. Sebagian obat bisa dilakukan *e-purchasing* melebihi satu kali dikarenakan habis sebelum waktunya. Prosedur pengadaan obat di Apotek Kimia Farma No.114 Hidayatullah Samarinda dimulai dari perencanaan dibuat oleh Apoteker

dibagi rata-rata pemakaian obat indikator perbulan dikali 1 bulan. Tingkat ketersediaan obat pada bulan Januari-Maret 2023 disajikan dalam bentuk tabel.

2. Mengetahui waktu kekosongan obat dengan cara menghitung jumlah hari obat indikator kosong dalam waktu tiga bulan. Waktu kekosongan obat indikator pada bulan Januari – Maret 2023 dalam bentuk tabel.

Pendamping dan TTK dengan data-data dari pemakaian. Data yang diterima berupa spesifikasi obat dari pembelian tahun sebelumnya yang dijadikan acuan pengadaan yang akan dilakukan. Penyedia obat dalam daftar katalog elektronik sudah dipilih dari pusat. Pembelian obat melalui *e-catalog* oleh Apoteker Pengelola Apotek Kimia Farma No.114 Hidayatullah Samarinda dipilih berdasarkan spesifikasi obat yang akan diadakan. Spesifikasi dari masing-masing obat diperoleh dari formularium yang telah dibuat. Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil dari tahun-tahun sebelumnya. Pertimbangan dalam

kecepatan pengiriman dan ketersediaan obat di pabrik. Apabila obat ditawarkan namun tidak tersedia di pabrik hanya akan menghambat pelayanan. Evaluasi dilakukan oleh panitia pengadaan setiap enam bulan. Proses pengadaan obat program PRB di Apotek Kimia Farma No.114 Hidayatullah Samarinda menggunakan metode *e-purchasing* yaitu melalui *e-catalog*. Pengadaan menggunakan *e-purchasing* menggunakan teknologi informasi dalam penerapannya. Proses pengadaan menggunakan elektronik ini memang mempermudah pelaksanaannya karena tidak harus berhadapan langsung saat proses pembelian obat. Namun, penerapan e-katalog dalam proses pengadaan juga masih terdapat kelemahan. Proses tidak dapat dilakukan jika terjadi kendala operasional dikarenakan pelaksanaannya yang menggunakan sistem online. Kendala yang dialami dalam proses pengadaan obat *e-purchasing* lainnya dapat dilihat dari prosesnya yang memakan waktu lama. Tahapan yang dilakukan dalam pemesanan melalui aplikasi tergolong mudah namun membutuhkan waktu yang lama untuk menunggu respon dari pabrik obat yang bersangkutan. Proses

ini memang cukup panjang karena pembelian dilakukan ke pabrikan. Pabrik yang dipilih dari katalog elektronik ini yang menentukan penyedia. Obat yang dibeli tergantung ketersediaannya di tingkat pabrikan, kadang-kadang menunggu hingga beberapa bulan untuk obat-obat tertentu. Untuk mengatasi kejadian ini, pembelian dialihkan ke pembelian secara regular. Sehingga gambaran pengadaan obat untuk pasien program rujuk balik di Apotek Kimia Farma No 114 Hidayatullah Samarinda sudah sesuai dengan Peraturan Presiden No 4 tahun 2015 tentang pengadaan obat program JKN maupun program kesehatan lainnya wajib menggunakan *e-catalog*. Dan perencanaan kebutuhan obat menggunakan metode konsumsi untuk pemenuhan ketersediaan obat pada program rujuk balik di Kimia Farma No 114 Hidayatullah Samarinda.

Gambaran Ketersediaan Obat

Hasil yang didapatkan untuk nilai ketersediaan obat setiap indikator perharinya di Apotek Kimia Farma No.114 Hidayatullah Samarinda selama bulan Januari, Februari, Maret tahun 2023 didapatkan hasil yang relatif baik. Berdasarkan hasil penelitian semakin besar indikator ketersediaan obat setiap

bulannya maka semakin besar jumlah ketersediaan obat tersebut.

Tabel 1. Data Ketersediaan Obat di Apotek Kimia Farma No 114 Hidayatullah Samarinda Triwulan 1 Tahun 2023

No	Nama Obat	Persentase (%)
1	Symbicort	14,33
2	Novorapid Flexpen	11,78
3	Seretide	6,75
4	Levemir Flexpen	5,14
5	Metformin 500 mg	2,58
6	Amlodipin 10 mg	2,54
7	Bisoprolol 5 mg	0,98
8	Ramipril 10mg	0,94
9	Isosorbid Dinitrat	0,91
10	Furosemide 40mg	0,66

Sumber: Data Kartu Stok Apotek Kimia Farma No 114 Samarinda

Hasil pada Tabel 1 untuk ketersediaan obat dengan persentase tertinggi ada 2 jenis obat yaitu novorapid untuk diabetes mellitus baik tipe 1 maupun tipe 2 dengan presentase 11,78% dan obat symbicort sebagai obat penyakit pernapasan seperti asma, bronkitis, emfisema, dan PPOK (Penyakit Paru Obstruktif Kronis) dengan presentase 14,33% dari standar ketersediaan obat nilai 100%. Obat dengan presentase tinggi tersebut merupakan obat yang sering diberikan kepada pasien program rujuk balik sehingga tidak terjadi penumpukan obat dan kadaluwarsa (Satibi dkk., 2020). Sedangkan untuk hasil presentase terendah ada 4 jenis obat yaitu bisoprolol 5mg, ramipril 10mg,

furosemide 40mg, dan isosorbid dinidrat dengan presentase dibawah 1%, dimana terjadi kekosongan obat untuk pasien program rujuk balik. Adanya kekosongan obat di Apotek Kimia Farma No.114 Hidayatullah dapat menandakan obat yang tersedia habis pakai. Kekosongan obat juga dimungkinkan terjadi karena pengiriman obat dari distributor yang mengalami keterlambatan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ayu Puspa Sari (2015). Hasil analisis terhadap model struktural menunjukkan bahwa sistem *e-catalogue* terbukti mempunyai pengaruh langsung terhadap efisiensi pengadaan obat. Namun demikian pemanfaatan sistem *e-catalogue* juga

masih ditemukan adanya hambatan, baik dari sisi penyedia dan pengadaan obat, teknis sistem *e-catalogue*, dukungan, dan sistem pengawasan. Kedepannya pemerintah melalui LKPP perlu meningkatkan perbaikan pada empat kendala tersebut untuk memaksimalkan adopsi sistem dan meningkatkan kinerja pengadaan obat. Ketersediaan obat di Apotek Kimia Farma No.114 Hidayatullah secara keseluruhan dapat tercukupi meskipun terdapat beberapa kendala dengan pengadaan obat menggunakan metode *e-purchasing*. Hal ini disebabkan Apotek menempuh 3 strategi yaitu pengadaan langsung secara manual, peminjaman obat ke Apotek Kimia Farma lain dan substitusi obat.

Tingkat ketersediaan obat di Apotek Kimia Farma No 114 ini sejalan pada hasil penelitian yang dilakukan Della dkk, 2022 menjelaskan bahwa Hasil penelitian yang diperoleh dari Apotek Wonosari menunjuka bahwa tingkat ketersediaan obat di Apotek Wonosari masih rendah (17,3%).

Obat dengan tingkat kecukupan kurang akan berdampak pada pelayanan pasien karena kebutuhan obat pasien tidak bisa terpenuhi atau terlayani

Waktu Kekosongan Obat

dengan baik sehingga pengobatan rasional obat tidak akan tercapai (Risqi, 2016). Solusi untuk mengatasi masalah kekurangan dan kelebihan dalam ketersediaan obat adalah mengevaluasi dan melakukan sistem perencanaan dan pengadaan obat dengan selektif disesuaikan derngan kebutuhan rumah sakit serta mengacu pada prinsip efektif, aman, ekonomis dan rasional (Quick, 2012).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Luqman “Gambaran penerapan Pengadaan Obat secara E-Purchasing di Rumah Sakit Umum Kota Tangerang Selatan tahun 2016”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa. Out put pengadaan obat yaitu ketersediaan obat di Rumah Sakit belum sesuai indikator yang ditetapkan. Kendala dari kekosongan obat adalah jumlah obat yang tidak semuanya terealisasi, waktu pengiriman obat yang lama dari distributor, pernah terjadi kekosongan obat secara nasional, serta belum adanya sistem informasi yang dapat memperingati stok minimum, sehingga terjadinya keterlambatan pemesanan (Luqman, 2017)

Tabel 2. Data Waktu Kekosongan Obat di Apotek Kimia Farma No 114 Hidayatullah Samarinda Triwulan 1 Tahun 2023

No	Nama Obat	Persentase (%)
1	Symbicort	13,33
2	Novorapid Flexpen	10,78
3	Seretide	5,75
4	Levemir Flexpen	4,14
5	Metformin 500 mg	1,58
6	Amlodipin 10 mg	1,54
7	Bisoprolol 5 mg	0,02
8	Ramipril 10mg	0,06
9	Isosorbid Dinitrat	0,09
10	Furosemide 40mg	0,32

Sumber: Data Kartu Stok Apotek Kimia Farma

Kekosongan obat di Apotek Kimia Farma No.114 Hidayatullah salah satunya disebabkan karena *lead time* yang panjang dan bervariasi sehingga berpengaruh terhadap stok di apotek. Beberapa obat seperti bisoprolol 5mg, ramipril 10mg, furosemid 40mg, dan isosorbide dinitrat mengalami kekosongan stok di *e-catalog*. Dampak yang paling dirasakan akibat adanya kekosongan obat adalah terganggunya kegiatan pelayanan pada program rujuk balik di apotek serta menurunnya tingkat kepercayaan pasien terhadap tenaga dan sarana kesehatan (Risqi, 2016). Sekitar 96% bahan baku obat di Indonesia merupakan bahan baku impor yang sangat rentan terhadap fluktuasi nilai tukar dolar yang cenderung naik, sehingga harga bahan baku obat pun

akan ikut naik. Selain itu, sturuktur industri farmasi yang belum kuat menyebabkan bahan baku obat masih tergantung pada produk impor. Oleh karena itu, perlu dibangun industri bahan baku obat untuk substutusi impor, kemandirianm dan ketahanan nasional (Raharni, 2018).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Clara Rosalia Nibong, Febi K. Kolibu dan Chreisy K. F. Mandagi dengan judul “ Analisis Perencanaan dan Pengadaan Obat di Puskesmas Sario Kota Manado” yang menunjukkan bahwa Metode untuk perencanaan dan pengadaan obat yang digunakan oleh Dinas Kesehatan Kota Manado dan Puskesmas Sario berbeda, perencanaan kebutuhan obat di

Puskesmas Sario menggunakan metode Konsumsi. Sedangkan metode perencanaan dan pengadaan obat di Dinas Kesehatan Kota Manado berbeda-beda sesuai dengan tugas, pokok, dan fungsinya masing-masing. Masalah kekosongan obat di Puskesmas Sario disebabkan pendanaan yang tidak mencukupi dari pemerintah dan kurangnya respon dari PBF (Pedagang Besar Farmasi). Pengadaan obat JKN melalui e-katalog tidak dapat menyediakan sesuai dengan jumlah yang diminta, jadi ketika didistribusi ke Puskesmas mengalami kekurangan (Nibong, 2017)

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Gambaran pengadaan obat untuk pasien program rujuk balik di Apotek Kimia Farma No 114 Hidayatullah Samarinda sudah sesuai dengan Peraturan Presiden No 4 tahun 2015 tentang pengadaan obat program JKN maupun program kesehatan lainnya wajib menggunakan *e-catalog*. Dan perencanaan kebutuhan obat menggunakan metode konsumsi untuk pemenuhan ketersediaan obat

pada program rujuk balik di Kimia Farma No 114 Hidayatullah Samarinda.

2. Tingkat ketersediaan obat di Apotek Kimia Farma No 114 Hidayatullah Samarinda masih rendah dengan tingkat ketersediaan obat kategori aman hanya mencapai 14,33%.
3. Ketersediaan obat PRB di apotek belum mencukupi kebutuhan peserta PRB. Kekosongan obat sebagian besar disebabkan karena kekosongan dari distributor. Untuk menghindari pasien tidak mendapatkan obat, apotek meminjam obat dari Apotek Kimia Farma lain atau mengurangi jumlah obat yang diberikan kepada pasien. Peserta PRB yang paling sering mengalami kekurangan obat adalah pasien hipertensi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu terwujudnya penelitian ini :

1. Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda

2. Seluruh Dosen Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda atas kontribusinya dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisah, N., Satibi, S., & Suryawati, S. (2020). Evaluasi Pengelolaan Obat pada Tahap Perencanaan dan Pengadaan di Dinas Kesehatan Kabupaten Pati. *Majalah Farmaseutik*, 16(1), 34-42.
- Badan Penyelenggara Jaminan Kesehatan (BPJS) Kesehatan. 2014. Peranan BPJS Kesehatan dalam Peningkatan Pelayanan Kesehatan. [Diakses 11 September 2022].
- Esti, A B. 2018. Kajian Program Rujuk Balik (PRB) Di Rumah Sakit Daerah (RSD) Balung Kabupaten Jember Tahun 2017. *Skripsi*. Jember : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
- Farmasi, I. (2018). *Evaluasi Pengelolaan Obat di Instalasi Farmasi Dinas Kesehatan Kota Surakarta Tahun 2015 Evaluation of Drug Supply Management at Pharmacy Installation of Surakarta Health Office on 15(1), 50–60.*
- Ianathasya, & M, N. (2015). Gambaran Stock Out Obat Program Rujuk Balik Bagi Peserta Jkn Di Bpjs Kesehatan Jakarta Pusat Pada Juni Agustus 2014. *Skripsi*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017. (2017). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2017 tentang Apotik*. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2017 Tentang Apotik.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Pedoman Teknis Pengadaan Obat Publik dan Perbekalan Kesehatan untuk Pelayanan Kesehatan Dasar*. Lampiran Keputusan Menteri Kesehatan Tahun 2008 Nomor 1121/SK/XII: Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 71 Tahun 2013 tentang Pelayanan Kesehatan Pada Jaminan Kesehatan Nasional*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2014 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Apotek*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Kusumawati, N. I. (2016). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pelaksanaan Program Rujuk Balik (Prb) Pasien Penderita Penyakit Kronis Peserta Bpjs Kesehatan Di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY)* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Luqman M. Gambaran Penerapan Pengadaan Obat Berdasarkan secara e-purchasing di Rumah Sakit Umum Kota Tangerang Selatan Tahun 2016. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2017.
- Maulidie, M., Saputera, A., & Abdillah, S. (2018). Evaluasi Tingkat Ketersediaan Obat Pada Era Hasan Basry Kandungan Provinsi Kalimantan Selatan Tahun 2017. *Akademi Farmasi ISFI Banjarmasin*, 1(November), 152–160.
- Nibong CR, Kolibu FK, Mandagi CKF. Analisis Perencanaan Dan Pengadaan Obat di Puskesmas Sario Kota Manado. *Kesmas*. 2017;6(3).
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Quick JD, Barraclough A, Clark M, Lee D. Managing Procurement. In: Martha Embrey, editor. *Managing Access to Medicines and Health Technologies*. 3rd ed. *Management Sciences for Health*; 2012. p. 321.
- Risqi H, Nugraheni DA, Medisa D. Analisis Ketersediaan Obat Publik Pada Era Jaminan Kesehatan Nasional Di Dinas Kesehatan Kabupaten Sleman Tahun 2015. *Pros Rakernas dan Pertem Ilm Tah Ikat Apot Indones 2016*. 2016;(4):178–82
- Safitri, D. A., Yuliasuti, F., & Santoso, S. B. (2022). Gambaran ketersediaan obat dengan e-purchasing untuk pasien program rujuk balik di apotek Wonosari periode desember 2020. *Borobudur Pharmacy Review*, 2(1), 20-23.

- Saputra, W. A., Puspandari, D. A., & Kurniawan, M. F. (2019). Evaluasi Pengadaan Obat dengan *E-Purchasing* Melalui *E-Catalogue* di Rumah Sakit Jiwa Grhasia Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2017–2018. *Jurnal Kebijakan Kesehatan Indonesia: JKKI*, 8(3), 113-120.
- Sari, A. P. (2015). *Evaluasi Pemanfaatan Sistem E-Catalogue Terhadap Efektifitas Dan Efisiensi Pengadaan Obat Di Instalasi Farmasi (Studi di Wilayah Gerbangkertasusila)* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS AIRLANGGA).
- Satibi., Rokhman, M.R., dan Aditama, H. 2016. *Manajemen Apotek*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suherman., Nugraha, T., & Syamsul, D. (2020). Analisis Kebijakan Pengadaan Obat Secara E-Purchasing di Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Simeulue. *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, 3(1), 31-39.
- Syamsul, D., Amirah, A., & Zikri, Z. (2021). Evaluation of Drug Procurement with the E-Purchasing System on the Availability of Drugs at the Pharmacy Installation of the Central Aceh Regency Health Office. *Journal of Asian Multicultural Research for Medical and Health Science Study*, 2(4), 37-45.

FERMENTASI BIJI BUAH NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) MENGHASILKAN ETANOL OLEH *Saccharomyces cerevisiae* DENGAN ANALISA KROMATOGRAFI GAS (GC)

Ana Fitriani¹, Rudi Kartika², Erwin³

^{1,2,3} Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman

Email Korespondensi : ana.fitriani210297@gmail.com

ABSTRAK

Pembuatan bioetanol dari biji buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) secara fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* dengan penambahan ampas tahu sebagai sumber nutrisi mikroorganisme telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar bioetanol yang dihasilkan yang dihasilkan dengan variasi ampas tahu dan variasi waktu fermentasi optimum. Proses hidrolisis dilakukan secara enzimatis menggunakan α -amilasi pada tahap liquifikasi dan glukamylase pada tahap sakarifikasi. Fermentasi dilakukan dengan menggunakan khimar jamur *Saccharomyces cerevisiae* dan ampas tahu sebagai sumber nutrisi. Variasi waktu fermentasi yaitu 6, 8, dan 10 hari dan variasi ampas tahu yang digunakan 0,75%; 1,5% dan 2,25 % (b/v). Kadar etanol didapatkan dengan analisis kromatografi gas, kadar bioetanol tertinggi diperoleh pada waktu fermentasi 10 hari dan penambahan nutrisi ampas tahu sebesar 1,5% dengan konsentrasi bioetanol sebesar 65,72%.

Kata kunci : Bioetanol, Biji Buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), Ampas Tahu, Fermentasi.

**FERMENTATION OF Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.)
FRUIT SEEDS PRODUCING Ethanol BY *Saccharomyces cerevisiae*
USING GAS CHROMATOGRAPHY ANALYSIS (GC)**

ABSTRACT

*Research of bioethanol production from jackfruit seeds through fermentation using *saccharomyces cerevisiae* with the addition of tofu waste as nutrition source of microorganism. the aims of this research to determine the concentration of bioethanol that has been produced with the variation of concentration of tofu waste nutrients and variation of fermentation time. the hydrolysis process through enzymatic uses *alfa-amylase* on liquefaction process and *glucoamylase* on saccharification process. the fermentation process used *Saccharomyces cerevisiae* and tofu waste as a source of nutrition. variation of fermentation time 6, 8 and 10 days and variation of tofu waste nutrients concentration 0,75%; 1,5% and 2,25% (w/v). Ethanol content was obtained by gas chromatography analysis, the result showed the highest concentration of bioethanol obtained at the addition of tofu waste nutrients was 1,5% (w/v) and fermentation time for 10 days with bioethanol concentration obtained at 65,72%.*

Keywords: *Bioethanol, Jackfruit Seed (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), Tofu Dregs, Fermentation.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis dengan potensi sumber daya alam yang melimpah sehingga pengembangan energi alternatif berbasis *biofuel* atau bahan bakar nabati (BBN) telah menjadi salah satu prioritas terhadap bauran energi nasional. Pengembangan *biofuel* di Indonesia didukung dengan

banyaknya berbagai jenis tanaman minyak nabati di sektor perkebunan. Walaupun demikian, perlu dilakukan riset berkelanjutan yang berfokus pada *biofuel* karena masih terdapat banyak kendala serta perlu upaya agar dapat mengubah potensi tersebut menjadi keunggulan (Multiningrum & Firdaus, 2016). Bioetanol sendiri merupakan

sumber energi yang dapat diperbarui dan memiliki potensi untuk dikembangkan di Indonesia, dimana bahan dasar yang dapat digunakan antara lain, ubi kayu, ubi jalar, jagung dan sagu (Zely, 2014).

Penelitian ini menggunakan sampel berupa biji buah nangka, yang dimana tiap per 100 gramnya mengandung energi sebesar 165 kkal, karbohidrat 36,7 g, protein 4,2 g, lemak 0,1 g, kalsium 33 mg, fosfor 200 mg, dan zat besi 1 mg, vitamin B 0,2 mg dan vitamin C 10 mg. Dimana dengan adanya kandungan karbohidrat, dalam biji buah Nangka tersebut, dapat berpotensi untuk dijadikan tepung dan di proses fermentasi menjadi bioetanol (Fadilah *et al.*, 2018).

Bioetanol merupakan senyawa kimia yang aman bagi manusia dan tidak memiliki warna dalam fasa cair yang dapat dibuat melalui proses peragian menggunakan mikroorganisme. Proses ini disebut fermentasi, dimana produk yang dihasilkan larut sempurna di dalam air yang disebabkan oleh berat jenisnya yang hampir sama (Lubena *et al.*, 2021). Bioetanol memiliki rumus molekul C_2H_5OH dengan rumus bangunnya CH_3-CH_2-OH atau penulisannya EtOH (Arlianti, 2018). Bahan dasar untuk

pembuatan bioetanol ini dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok yaitu gula, pati dan selulosa (Muin *et al.*, 2015).

Bioetanol merupakan salah satu *biofuel* yang ramah lingkungan dengan emisi gas karbon yang cukup rendah dibandingkan bahan bakar minyak atau sejenisnya sehingga dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar cair dan gas. Karbohidrat yang tinggi merupakan bahan baku utama dalam pembuatan bioetanol seperti selulosa, sukrosa, fruktosa dan pati yang merupakan polisakarida. Salah satu produk tanaman yang berpotensi diproses menjadi bioetanol adalah buah nangka dan merupakan bahan organik yang melimpah (Pertiwi & widyaningrum, 2022). Keuntungan penggunaan biji buah nangka sebagai bioetanol antara lain memiliki harga buah yang relatif murah, umumnya biji nangka tak terpakai/dibuang, mudah didapat, dan kandungan patinya mencukupi sehingga dapat digunakan sebagai karbohidrat terlarut (Ba'diyah & Yustinah, 2012).

Dalam suatu proses fermentasi, bahan pangan seperti natrium klorida bermanfaat untuk membatasi pertumbuhan organisme pembusuk dan

mencegah pertumbuhan sebagian besar organisme yang lain. Suatu fermentasi yang busuk biasanya adalah fermentasi yang mengalami kontaminasi, sedangkan fermentasi yang normal adalah perubahan karbohidrat menjadi alkohol (Fadilah *et al.*, 2018)

Berbagai sumber bahan berpati yang diproses menjadi bioetanol dengan menggunakan bantuan mikroorganisme telah banyak diteliti. Pada penelitian Kartika (2019) telah dilakukan pembuatan etanol melalui fermentasi umbi ganyong dengan menggunakan ampas tahu sebagai sumber nutrisi bagi *Saccaromyces Cerevisiae*. Melalui hasil fermentasi tersebut dilakukan proses destilasi untuk mendapatkan etanol (Kartika *et al.*, 2019). Etanol yang dihasilkan pada destilasi tersebut mencapai 84,415%. Sedangkan pada

penelitian oleh Okawanti (2020) dilakukan pembuatan etanol melalui fermentasi biji cempedak dengan menggunakan ampas tahu sebagai sumber nutrisi *Saccaromyces Cerevisiae* yang menghasilkan destilat etanol mencapai 22,67% (Okawanti *et al.*, 2020)

Pada penelitian oleh yang dilakukan Fitriani (2020) menghasilkan etanol melalui proses fermentasi tepung biji buah Nangka dengan menggunakan nutrisi ampas tahu sebagai sumber nutrisi bagi *Saccaromyces Cerevisiae*. Hasil fermentasi yang didapatkan kemudian didestilasi untuk mendapatkan etanol dari proses fermentasi. Destilat yang didapatkan berupa etanol dan volume etanol yang dihasilkan yaitu pada Tabel 1 (Arlianti, 2018).

Tabel 1 Hasil destilasi tepung biji nangka

Waktu Fermentasi (hari)	Konsentrasi Nutrisi (%)	Volume Destilat (mL)
6	0	12,0
	0,75	10,3
	1,5	14,0
	2,25	10,0
8	0	6,5
	0,75	14,5
	1,5	10,0
	2,25	11,4

	0	12,0
10	0,75	11,0
	1,5	12,5
	2,25	11,7

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar etanol pada sampel destilat dari biji buah Nangka yang didapatkan dari proses destilasi. Etanol yang dihasilkan maka akan di analisa kadar etanolnya menggunakan alat kromatografi gas untuk mengetahui kadar etanol tertinggi pada sampel destilat biji buah Nangka.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

instrument yang digunakan adalah *Gas Chromatography* (GC) Tipe 17A 2010 merek Shimadzu.

Bahan

Produk hasil destilat dari fermentasi biji buah Nangka (Multiningrum & Firdaus, 2015).

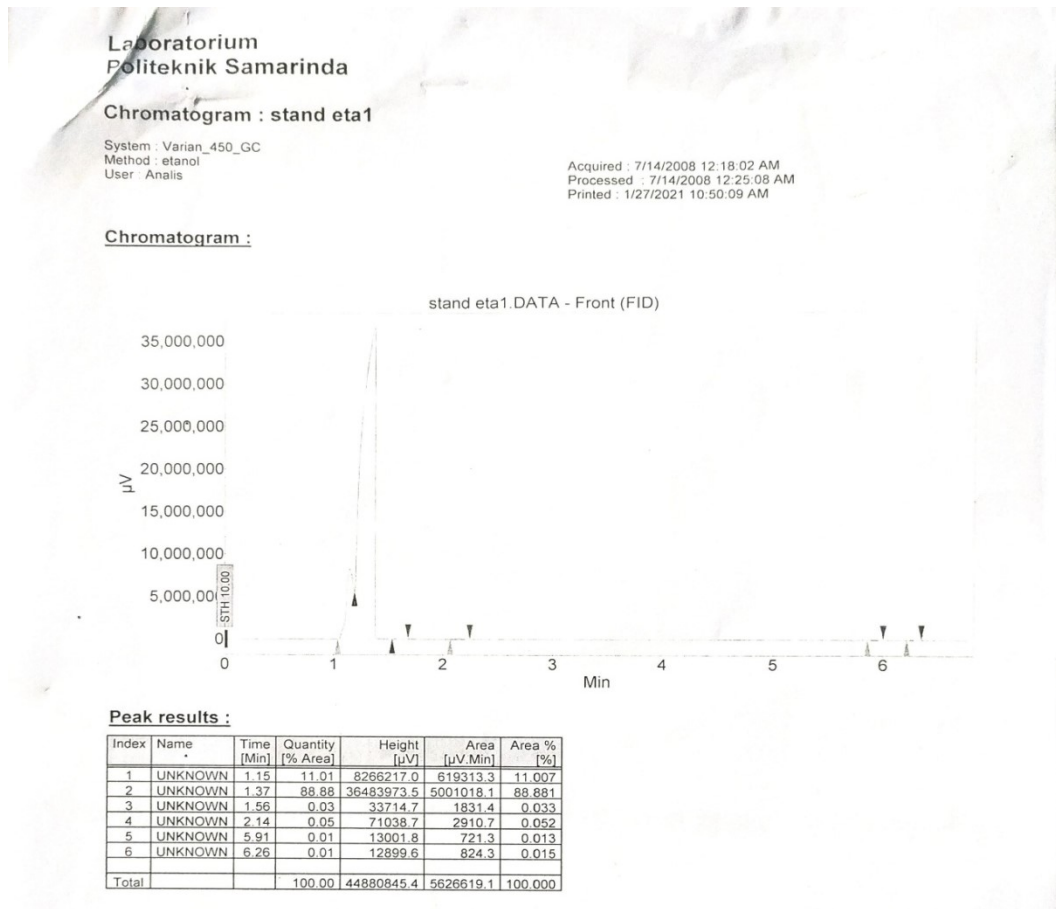
Analisa Kadar Etanol dengan Metode Kromatografi Gas

Tahapan analisis kadar etanol menggunakan Kromatografi Gas dengan cara memasukkan sebanyak 1 μL dari masing-masing destilat diambil dan disuntikkan ke dalam kolom melalui tempat injeksi. Kadar etanol dalam destilat ditentukan dengan membaca hasil kromatogram dan dihitung luas puncak etanol dari kromatogram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Etanol Hasil Pengukuran Kromatografi Gas

Etanol yang diperoleh dari proses fermentasi yang telah didestilasi kemudian dianalisa kadar etanolnya dengan menggunakan instrument Kromatografi Gas (GC). Berikut hasil analisa yang menunjukkan waktu retensi optimum pada larutan standar etanol seperti pada Gambar 1



Gambar 1 Hasil analisa Instrumen GC pada larutan standar etanol

Berikut hasil analisa kadar etanol hasil fermentasi dengan variasi konsentrasi nutrisi dan waktu fermentasi yang terlampir sebagai berikut

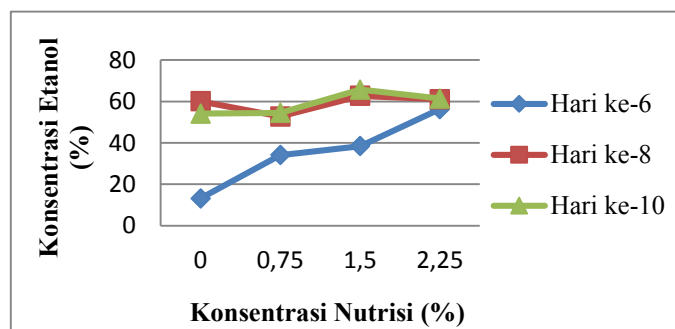
<https://drive.google.com/file/d/1K1Jp5sX5sSTdRvSqslm3j3NpTe8lTgog/view?usp=drivesdk> Serta analisa konsentrasi etanol dari tepung biji buah nangka yang telah dipaparkan pada Tabel 4.3.

Tabel 2 Hasil Fermentasi dan Penambahan Nutrisi Ampas Tahu Terhadap Konsentrasi Etanol Dengan Instrumen Kromatografi Gas (GC).

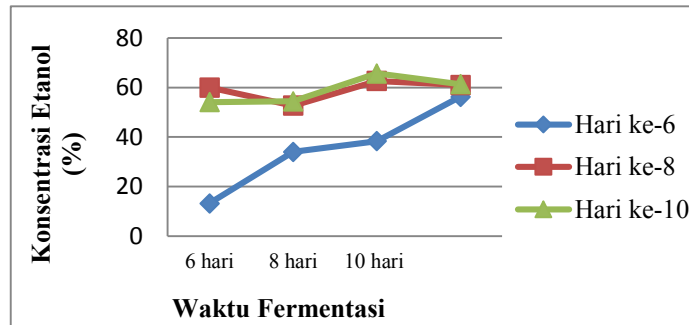
Lama Fermentasi (hari)	Konsentrasi Nutrisi (%)	Waktu Retensi	Luas Area	Kadar Etanol (%)
6	0	1,27	658762,6	13,17
	0,75	1,32	1702392,9	34,04
	1,5	1,33	1919049,1	38,37
	2,25	1,36	2814276,7	56,27
8	0	1,36	3001384,5	60,02
	0,75	1,36	2634632,1	52,68
	1,5	1,37	3133816,1	62,66
	2,25	1,37	3053136,8	61,05
10	0	1,35	2705498,4	54,1
	0,75	1,37	2724516,8	54,48
	1,5	1,37	3286430,3	65,72
	2,25	1,37	3070309,4	61,39
Etanol		1,37	5001018,1	100

Berdasarkan dari hasil kadar etanol yang diperoleh pada Tabel 2 dapat dibuat grafik hubungan antara lama fermentasi

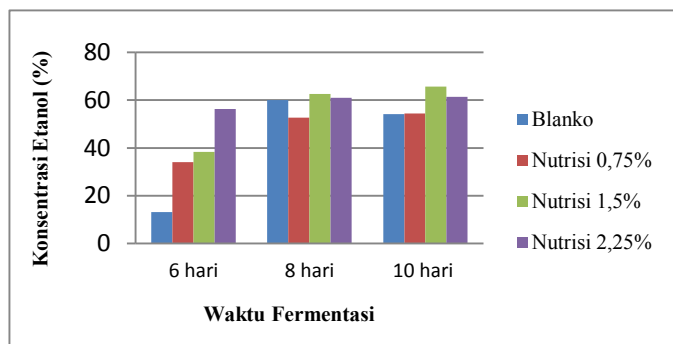
dan penambahan nutrisi terhadap kadar etanol yang dihasilkan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 sampai 4.



Gambar 2 Grafik hubungan kadar etanol dengan konsentrasi nutrisi pada lama fermentasi



Gambar 3 Grafik hubungan kadar etanol dengan lama fermentasi



Gambar 4 Grafik hubungan antara lama fermentasi dan konsentrasi nutrisi terhadap kadar etanol

Berdasarkan Gambar 4 diketahui kadar etanol yang optimum dihasilkan pada lamanya waktu fermentasi selama 10 hari dengan penambahan nutrisi ampas tahu sebanyak 1,5% menghasilkan kadar etanol sebesar 65,72%. Adapun rendemen tertinggi yang dihasilkan dari proses destilasi yaitu pada lamanya waktu fermentasi selama 10 hari dengan penambahan nutrisi ampas tahu sebanyak 1,5% menghasilkan kadar etanol sebesar 14,5%.

Kadar etanol pada blanko yang tidak ditambahkan nutrisi ampas tahu

lebih rendah dibandingkan dengan sampel yang ditambahkan nutrisi ampas tahu, dimana hal tersebut disebabkan kandungan protein pada ampas tahu tersebut berfungsi sebagai penyedia nitrogen bagi mikroba pada proses fermentasi sehingga dapat meningkatkan kadar etanol yang dihasilkan pada sampel yang telah ditambahkan oleh nutrisi ampas tahu. Nitrogen yang terdapat pada protein berperan untuk membentuk asam amino dan asam nukleat yang berguna bagi pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae*. Pada penelitian yang telah dilakukan kadar

nutrisi optimal diantara nutrisi 0,75% ; 1,5% ; 2,25% yaitu pada konsentrasi nutrisi sebesar 1,5% hal ini dikarenakan pada konsentrasi nutrisi 0,75% kebutuhan nitrogen masih kurang bagi pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* sehingga kadar etanol yang dihasilkan masih rendah sedangkan pada konsentrasi nutrisi 2,25% kadar etanol yang dihasilkan lebih rendah dari konsentrasi nutrisi 1,5% dikarenakan pada konsentrasi 2,25% nutrisi yang diberikan berlebihan sehingga menyebabkan kematian pada Sebagian *Saccharomyces cerevisiae* pada sampel.

Pada waktu fermentasi 6 hari kadar etanol yang dihasilkan masih sedikit, hal ini disebabkan karena masih memiliki fase pertumbuhan dimana pada fase tersebut mikroorganisme masih menyesuaikan diri dengan media pertumbuhan yang baru sehingga sedikit amilase yang dihasilkan dan *Saccharomyces cerevisiae* yang masih menghidrolisis glukosa untuk menghasilkan etanol yang terdapat pada sampel sehingga kadar yang dihasilkan masih rendah dibandingkan dengan waktu fermentasi 8 hari dan 10 hari. Pada waktu fermentasi 8 hari dan 10 hari yang mengalami kenaikan kadar etanol

disebabkan pada waktu tersebut pertumbuhan mikroorganisme memasuki fase ekponensial, sehingga aktivitas amilase yang dihasilkan meningkat dan kadar etanol yang dihasilkan juga sangat meningkat. waktu yang optimal pada proses fermentasi ini yaitu waktu fermentasi 10 hari dengan tambahan nutrisi sebanyak 1,5% yang menghasilkan kadar etanol paling tinggi yaitu sebesar 65,72%.

Dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu fermentasi yang dilakukan maka mempengaruhi konsentrasi etanol yang dihasilkan. Adapun semakin banyak konsentrasi nutrisi yang ditambahkan akan mempercepat pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* sehingga dalam mengkonversi glukosa menjadi etanol lebih cepat, namun jika konsentrasi yang diberikan juga berlebihan dapat menyebabkan *Saccharomyces cerevisiae* berada di fase kematian sehingga kadar etanol yang dihasilkan tidak maksimal. Begitu juga dengan lama waktu fermentasi, jika semakin lama waktu fermentasi yang dilakukan maka akan mengkonversi glukosa menjadi etanol secara maksimal sehingga etanol yang didapatkan juga

besar, namun jika lama waktu fermentasi telah melewati rentang waktu fermentasinya maka akan terjadi proses fermentasi lanjutan, dimana terjadinya sampel akan teroksidasi menjadi asam karboksilat berupa asam asetat.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian Fermentasi Biji Buah Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lam.) Menghasilkan Etanol Oleh *Saccharomyces Cerevisiae* Dengan Analisa Kromatografi Gas (Gc) didapatkan kadar etanol tertinggi sebesar 65,72% pada lama fermentasi optimum 10 hari dengan konsentrasi nutrisi ampas tahu optimum 1,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arlianti, L. (2018). Bioetanol Sebagai Sumber Green Energy Alternatif yang Potensial Di Indonesia. *Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik UNISTEK*, 5(1), 16-22.
- Ba'diyah, U., & Yustinah, Y. (2012). Pembuatan Etanol Dari Biji Nangka Dengan Variabel Massa Pati. *Jurnal Konversi*, 1(2).
- Fadilah, U., Wijaya, I. M. M., & Antara, N. S. (2018). Studi Pengaruh Ph Awal Media dan Lama Fermentasi Pada Proses Produksi Etanol Dari Hidrolisat Tepung Biji Nangka Dengan Menggunakan *Saccharomyces Cerevisiae*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 6(2), 92-102.
- Fitriani, A., Erwin & Rudi, K. (2021). Produksi Bioethanol Dari Biji Buah Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lam.) Secara Hidrolisis Enzimatis Dengan Penambahan Ampas Tahu Sebagai Nutrisi Pada Fermentasi Menggunakan Mikroba *Saccaromyces cerevisiae*. In *Prosiding Seminar Nasional Kimia* (pp. 1-6).
- Kartika, R., Sukanadi, I. P., Prasetya, A. S., & Irawan, D. 2019. Utilization Tofu Dregs as a Source of Nitrogen in Fermentation of Tuber Ganyong (*Canna edulis* Kerr.) by *Saccharomyces cerevisiae*. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(8), 1054 – 1057
- Lubena, L., Imelda, D., & Firdaus, F. E. (2021). Artikel Jurnal-Pemanfaatan

- Air Cucian Beras Untuk Pembuatan Biethanol Melalui Proses Hidrolisis Dan Fermentasi. *Teknobiz: Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin*, 11(3), 206-209.
- Muin, R., Lestari, D., & Sari, T. W. (2015). Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol Yang Dihasilkan Dari Biji Alpukat. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(4).
- Murtiningrum, M., & Firdaus, A. (2016). Perkembangan Biodiesel di Indonesia Tinjauan Atas Kondisi Saat Ini, Teknologi Produksi & Analisis Prospektif. *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 9(1), 182836.
- Okawanti, R. V., Astuti, W. dan Kartika, R. 2020. The Ethanol Making Out Of Cempedak Seeds (*Artocarpus Champedan*) With Tofu Dregs Addition As Fermentation Nutrition. *International Journal of Scientific & Technology Research: Vol 9, No 02*, 623 - 625
- Pertiwi, D. dan Widyaningrum T. 2022. Pengaruh Rasio *Crude* Enzim *Aspergillus niger* dan *Trichoderma reesei* terhadap Kadar Gula dan Bioetanol Hasil Fermentasi Kulit Buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.). *Metamorfosa: Journal of Biological Science*, 9(2), 390–396
- Rohpanae, G., & Hadi, V. (2020). Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Petai (*Parkia Speciosa* Hassk) Menggunakan Metode Hidrolisis Asam Dan Fermentasi *Saccharomyces Cerevisiae*. *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi Dan Informatika*, 7(2), 119-128.
- Zely, F. D. (2014). Pengaruh Waktu dan Kadar *Saccharomyces cerevisiae* Terhadap Produksi Etanol dari Serabut Kelapa pada Proses Sakarifikasi dan Fermentasi Simultan dengan Enzim Selulase. *Studi Pendidikan Kimia Universitas Bengkulu*.