



E-ISSN: 2774-1710  
P-ISSN: 2302-7851



Volume 10 No.2  
September - Desember 2023

BERKALA  
ILMIAH  
MAHASISWA  
FARMASI  
INDONESIA

# BIMFI

INDONESIAN PHARMACY STUDENT JOURNAL

Daftar Isi	iii
Pedoman Penulisan	iv
Setitik Ilmu	x
Sambutan Pemimpin Umum	xi

## Penelitian

TINJAUAN COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS PENGGUNAAN INSULIN SECARA ASEPTIC DISPENSING DI RAWAT INAP RSUD TEBET apt. Cholid Muzakar, apt. Dra. Dhanya Rosa, apt. Jeni Mustika P., apt. Teguh Priyatno, dr. Taufan Harun Habibie, Sp.Pd, dr. Bimantoko, Sp.Pd, dr. Ivan Vienoza Muhaka, Gelyn, Amd. Kep.....	1
FORMULASI DAN EVALUASI EKSTRAK DAUN MINT ( <i>Mentha piperita L.</i> ) Daffa Alvara Rahadian, Febrina Mahmudah, Niken Indriyanti .....	18
KETEPATAN PENYIMPANAN OBAT HIGH ALERT MEDICATION DI INSTALASI FARMASI RSUD Dr. SOEGIRI LAMONGAN TAHUN 2022 Hifar Rahmadinah.....	45

## Tinjauan Pustaka

ANALISIS BIBLIOMETRIK TERHADAP PENGEMBANGAN PENELITIAN MACHINE LEARNING UNTUK IDENTIFIKASI SENYAWA KIMIA OBAT Tambunan Matthew Valentino , I Made Agus Kusuma Adi , Bellyna Putri Annisa Rahmadhani.....	8
INOVASI TERHADAP URGENSI EPIZOOTIK PENYAKIT MULUT DAN KUKU PADA TERNAK SAPI MENJELANG IDUL ADHA Althaline Gloria Panjaitan , Bagas Trikuncoro Bawono ,M.Ghifari Abdallah.....	28



# Pedoman Penulisan

## Pedoman Penulisan Artikel Berkala Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia (BIMFI)

*Scientific Journal of Indonesian Pharmacy Students*

Berkala Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia (BIMFI) adalah publikasi tiap enam bulanan yang menggunakan sistem seleksi *peer-review* dan redaktur. Naskah diterima oleh redaksi, mendapat seleksi validitas oleh *peer-reviewer*, serta seleksi dan pengeditan oleh redaktur. BIMFI menerima artikel penelitian asli yang berhubungan dengan kelompok bidang ilmu farmakologi, farmasetika, teknologi sediaan farmasi, farmakognosi, fitokimia, kimia farmasi, bioteknologi farmasi, artikel tinjauan pustaka, laporan kasus, artikel penyegar ilmu kedokteran dan kesehatan, advertorial, petunjuk praktis, serta editorial. Tulisan merupakan tulisan asli (bukan plagiat) dan sesuai dengan kompetensi mahasiswa farmasi.

### Kriteria artikel

- 1. Penelitian asli:** hasil penelitian asli dalam ilmu farmasi, kesehatan masyarakat, dan ilmu dasar farmasi. Format terdiri dari judul penelitian, nama dan lembaga pengarang, abstrak, dan teks (pendahuluan, metode, hasil, pembahasan/diskusi, kesimpulan, dan saran).
- 2. Tinjauan pustaka:** tulisan artikel *review*/sebuah tinjauan terhadap suatu fenomena atau ilmu dalam dunia farmasi, ditulis dengan memperhatikan aspek aktual dan bermanfaat bagi pembaca.
- 3. Laporan kasus:** artikel tentang kasus yang menarik dan bermanfaat bagi pembaca. Artikel ini ditulis sesuai pemeriksaan, analisis, dan penatalaksanaan sesuai kompetensi farmasi. Format terdiri dari pendahuluan, laporan, pembahasan, dan kesimpulan.
- 4. Artikel penyegar ilmu farmasi:** artikel yang bersifat bebas ilmiah, mengangkat topik-topik yang sangat menarik dalam dunia farmasi atau kesehatan, memberikan *human interest* karena sifat keilmiahannya, serta ditulis secara baik. Artikel bersifat tinjauan serta mengingatkan pada hal-hal dasar atau farmasi yang perlu diketahui oleh pembaca.
- 5. Editorial:** artikel yang membahas berbagai hal dalam dunia farmasi dan kesehatan, mulai dari ilmu dasar farmasi, berbagai metode terbaru, organisasi, penelitian, penulisan di bidang farmasi, lapangan kerja sampai karir dalam dunia farmasi. Artikel ditulis sesuai kompetensi mahasiswa farmasi.

6. **Petunjuk praktis:** artikel berisi panduan analisis atau tatalaksana yang ditulis secara tajam, bersifat langsung (*to the point*) dan penting diketahui oleh pembaca (mahasiswa farmasi).
7. **Advertorial:** artikel singkat mengenai obat atau kombinasi obat terbaru, beserta penelitian, dan kesimpulannya. Penulisan berdasarkan metode studi pustaka.

### **Petunjuk Bagi Penulis**

1. BIMFI hanya akan memuat tulisan asli yang belum pernah diterbitkan baik pada jurnal cetak maupun online
2. Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia yang baik dan benar, jelas, lugas, serta ringkas. Naskah diketik di atas kertas A4 dengan 1.5 spasi, kecuali untuk abstrak 1 spasi. Ketikan tidak dibenarkan dibuat timbal balik. Ketikan diberi nomor halaman mulai dari halaman judul. Batas kiri, atas, bawah, dan kanan setiap halaman adalah 4 cm, 3 cm, 3 cm dan 3 cm.
3. Naskah harus diketik dengan komputer dan harus memakai program Microsoft Word. Naskah dikirimkan langsung ke web BIMFI yang telah bersistem OJS (*Open Journal System*). Lalu, penulis harus mengisi formulir yang berisi identitas dan mengunggah surat orisinalitas.
4. Untuk keseragaman penulisan, khusus naskah **Penelitian asli** harus mengikuti sistematika sebagai berikut:
  1. Judul karangan (Title)
  2. Nama dan Lembaga Pengarang (Authors and Institution)
  3. Abstrak (Abstract)
  4. Naskah (Text), yang terdiri atas:
    - Pendahuluan (Introduction)
    - Metode (Methods)
    - Hasil (Results)
    - Pembahasan (Discussion)
    - Kesimpulan
    - Saran
  5. Daftar Rujukan (Reference)
5. Untuk keseragaman penulisan, khusus naskah **Tinjauan pustaka** harus mengikuti sistematika sebagai berikut:
  1. Judul
  2. Nama penulis dan lembaga pengarang
  3. Abstrak
  4. Naskah (Text), yang terdiri atas:
    - Pendahuluan (termasuk masalah yang akan dibahas)

- Pembahasan
- Kesimpulan
- Saran

#### 5. Daftar Rujukan (Reference)

6. Judul ditulis dengan huruf besar, dan bila perlu dapat dilengkapi dengan anak judul. Naskah yang telah disajikan dalam pertemuan ilmiah nasional dibuat keterangan berupa catatan kaki.
7. Nama penulis yang dicantumkan paling banyak enam orang, dan bila lebih cukup diikuti dengan kata-kata: dkk atau *et al.* Nama penulis harus disertai dengan asal fakultas penulis. Alamat korespondensi ditulis lengkap dengan nomor telepon dan email.
8. Abstrak harus dibuat dalam bahasa Inggris serta bahasa Indonesia. Panjang abstrak tidak melebihi 200 kata dan diletakkan setelah judul makalah dan nama penulis.
9. Kata kunci (*key words*) yang menyertai abstrak ditulis dalam bahasa Inggris dan bahasa Indonesia. Kata kunci diletakkan di bawah judul setelah abstrak. Tidak lebih dari 5 kata, dan sebaiknya bukan merupakan pengulangan kata-kata dalam judul.
10. Kata asing yang belum diubah ke dalam bahasa Indonesia ditulis dengan huruf miring (*italic*).
11. Tabel
12. Gambar
13. Metode statistik
14. Ucapan terima kasih
15. Daftar rujukan disusun menurut sistem *Vancouver*, diberi nomor sesuai dengan pemunculan dalam keseluruhan teks, bukan menurut abjad. Contoh cara penulisan dapat dilihat

#### 1. Artikel dalam jurnal

##### i. Artikel standar

Vega Kj, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. *Ann Intern Med* 1996 Jun 1;124(11):980-3.

atau

Vega Kj, Pina I, Krevsky B. Heart transplantation is associated with an increased risk for pancreatobiliary disease. *Ann Intern Med* 1996;124:980-3.

Penulis lebih dari enam orang

Parkin Dm, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Freidl HP, Ivanov E, et al. Childhood leukaemia in Europe after Chernobyl: 5 year follow-up. *Br j Cancer* 1996;73:1006-12.

##### ii. Suatu organisasi sebagai penulis

The Cardiac Society of Australia and New Zealand. Clinical exercise stress testing. Safety and performance guidelines. *Med J Aust* 1996;164:282-4.

- iii. **Tanpa nama penulis**  
Cancer in South Africa [editorial]. S Afr Med J 1994;84:15.
- iv. **Artikel tidak dalam bahasa Inggris**  
Ryder TE, Haukeland EA, Solhaug JH. Bilateral infrapatellar seneruptur hos tidligere frisk kvinne. Tidsskr Nor Laegeforen 1996;116:41-2.
- v. **Volum dengan suplemen**  
Shen HM, Zhang QF. Risk assessment of nickel carcinogenicity and occupational lung cancer. Environ Health Perspect 1994;102 Suppl 1:275-82.
- vi. **Edisi dengan suplemen**  
Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ. Women`s psychological reactions to breast cancer. Semin Oncol 1996;23(1 Suppl 2):89-97.
- vii. **Volum dengan bagian**  
Ozben T, Nacitarhan S, Tuncer N. Plasma and urine sialic acid in non-insulin dependent diabetes mellitus. Ann Clin Biochem 1995;32(Pt 3):303-6.
- viii. **Edisi dengan bagian**  
Poole GH, Mills SM. One hundred consecutive cases of flap laceration of the leg in ageing patients. N Z Med J 1990;107(986 Pt 1):377-8.
- ix. **Edisi tanpa volum**  
Turan I, Wredmark T, Fellander-Tsai L. Arthroscopic ankle arthrodesis in rheumatoid arthritis. Clin Orthop 1995;(320):110-4.
- x. **Tanpa edisi atau volum**  
Browell DA, Lennard TW. Immunologic status of cancer patient and the effects of blood transfusion on antitumor responses. Curr Opin Gen Surg 1993;325-33.
- xi. **Nomor halaman dalam angka Romawi**  
Fischer GA, Sikic BI. Drug resistance in clinical oncology and hematology. Introduction. Hematol Oncol Clin North Am 1995 Apr;9(2):xi-xii.

## 2. Buku dan monograf lain

- i. **Penulis perseorangan**  
Ringsven MK, Bond D. Gerontology and leadership skills for nurses. 2nd ed. Albany (NY): Delmar Publishers; 1996.
- ii. **Editor, sebagai penulis**  
Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.
- iii. **Organisasi dengan penulis**

Institute of Medicine (US). Looking at the future of the Medicaid program. Washington: The Institute; 1992.

iv. **Bab dalam buku**

Philips SJ, Whisnant JP. Hypertension and stroke. In: Laragh JH, Brenner BM, editors. Hypertension: pathophysiology, diagnosis, and management. 2nd ed. New York: Raven Press; 1995.p.465-78.

v. **Prosiding konferensi**

Kimura J, Shibasaki H, editors. Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan. Amsterdam: Elsevier; 1996.

vi. **Makalah dalam konferensi**

Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical information. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sep 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992.p.1561-5.

vii. **Laporan ilmiah atau laporan teknis**

1. Diterbitkan oleh badan penyandang dana/sponsor:

Smith P, Golladay K. Payment for durable medical equipment billed during skilled nursing facility stays. Final report. Dallas (TX): Dept. of Health and Human Services (US), Office of Evaluation and Inspection; 1994 Oct. Report No.: HHSIGOEI69200860.

2. Diterbitkan oleh unit pelaksana

Field MJ, Tranquada RE, Feasley JC, editors. Health services research: work force and education issues. Washington: National Academy Press; 1995. Contract no.: AHCPR282942008. Sponsored by the Agency for Health Care Policy and research.

viii. **Disertasi**

Kaplan SJ. Post-hospital home health care: the elderly/access and utilization [dissertation]. St. Louis (MO): Washington univ.; 1995.

ix. **Artikel dalam Koran**

Lee G. Hospitalizations tied to ozone pollution: study estimates 50,000 admissions annually. The Washington Post 1996 Jun 21;Sect A:3 (col. 5).

x. **Materi audiovisual**

HIV + AIDS: the facts and the future [videocassette]. St. Louis (MO): Mosby-Year book; 1995.



### 3. Materi elektronik

i. **Artikel journal dalam format elektronik**

Morse SS. Factors in the emergence of infectious disease. *Emerg Infect Dis* [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5];1(1):[24 screens]. Available from: URL: HYPERLINK <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>

ii. **Monograf dalam format elektronik**

CDI, clinical dermatology illustrated [monograph on CD-ROM]. Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2nd ed. Version 2.0. San Diego: CMEA; 1995.

iii. **Arsip computer**

Hemodynamics III: the ups and downs of hemodynamics [computer program]. Version 2.2. Orlando (FL): Computerized Educational Systems; 1993.

# Setitik Ilmu

## **Berkala Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia (BIMFI)**

*Scientific Journal of Indonesian Pharmaceutical Students*

***Satu-satunya jurnal mahasiswa farmasi Indonesia***

Berkala Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia (BIMFI) atau *Scientific Journal of Indonesian Pharmaceutical Students* merupakan berkala ilmiah yang diterbitkan oleh Ikatan Senat Mahasiswa Farmasi Seluruh Indonesia (ISMAFARSI) setiap enam bulan sekali. Publikasi naskah dilakukan setiap bulan Juni dan Desember. Berkala ilmiah ini merupakan langkah awal ISMAFARSI dalam memenuhi kebutuhan mahasiswa farmasi terhadap jurnal ilmiah dan media publikasi naskah penelitian dan artikel ilmiah terkait ilmu kefarmasian di Indonesia. BIMFI berasaskan dari, oleh, dan untuk mahasiswa.

Kriteria jenis tulisan yang tercantum dalam BIMFI adalah penelitian asli, tinjauan pustaka, laporan kasus, artikel penyegar, editorial, petunjuk praktis, dan advertorial yang dibuat oleh mahasiswa farmasi Indonesia. Karya ilmiah yang dipublikasikan merupakan artikel terbaik yang sudah menjalani tahap penyaringan, penilaian, dan penyuntingan. Karya ilmiah yang dimuat dalam BIMFI terbagi dalam kelompok bidang ilmu, seperti Farmakologi, Farmakoterapi, Farmasetika, Teknologi Sediaan Farmasi, Farmakognosi, Fitokimia, Kimia Farmasi, Analisis Farmasi, Mikrobiologi Farmasi, dan Bioteknologi Farmasi. Karya yang dipublikasikan adalah tulisan asli (bukan plagiat) dan sesuai dengan kompetensi mahasiswa farmasi Indonesia.

Naskah yang diterima oleh jurnal BIMFI akan dikirim kepada dua mitrabestari yang ahli di bidangnya. Setiap naskah yang diterima oleh anggota redaksi akan diperiksa untuk menyesuaikan dengan ketentuan penulisan artikel di jurnal BIMFI. Selanjutnya, naskah tersebut akan melalui tahap penilaian dan *review* oleh mitra bestari. Komentar dan saran dari mitra bestari akan dikirim ke penulis untuk menanggapi ulasan mitrabestari dan mengirim kembali naskah revisi dalam waktu yang telah ditentukan. Naskah yang telah lulus tahap *review* akan disunting oleh dewan penyunting. Naskah dipublikasikan merupakan naskah yang telah melalui proses penyuntingan dari aspek tata bahasa, tanda baca, gaya cetak, dan format. Naskah yang telah lulus tahap editing sesuai waktu yang ditentukan akan dipublikasikan di jurnal BIMFI. Seluruh proses pengajuan naskah, proses *review*, hingga penerbitan dilakukan secara online.

*Assalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh*

Salam Sejahtera bagi kita semua. Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas rahmat dan karunia-Nya sehingga jurnal elektronik Berkala Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia (BIMFI) Volume 11 Nomor 1 tahun 2024 dapat diterbitkan dengan tepat waktu. Jurnal Elektronik BIMFI Volume 11 Nomor 1 ini memuat naskah penelitian dan artikel ilmiah karya mahasiswa/i farmasi seluruh Indonesia yang telah lolos berbagai tahap, mulai dari tahap *review* dan penilaian oleh mitra bestari serta tahap penyuntingan oleh tim dan dewan penyunting.

Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada seluruh rekan pengurus BIMFI 2022 - 2024 yang terdiri atas wakil pemimpin, sekretaris, bendahara, tim redaksi, tim tata letak dan *layouter*, tim humas dan promosi, tim PSDM dan litbang yang telah memberikan kontribusi serta dedikasi terbaik pada penerbitan *E-journal BIMFI* Volume 11 Nomor 1. Ucapan terimakasih pula saya sampaikan kepada Muhammad Hildan Maulana selaku Sekretaris Jenderal ISMAFARSI beserta jajarannya yang telah memberikan dukungan material, moral, serta bentuk kerja sama promosi terhadap BIMFI maupun *e-journal* yang kami terbitkan.

Kami menyadari bahwa pentingnya jurnal sebagai sumber referensi terpercaya sangat esensial. Oleh karena itu, kami berharap *e-journal* BIMFI dapat memberi kebermanfaatan di bidang ilmu pengetahuan khususnya bidang kefarmasian serta berkontribusi dalam implementasi Tridharma Perguruan Tinggi dengan mudah dan terjangkau. Sekian yang dapat saya sampaikan. Atas perhatian pembaca saya ucapkan terima kasih.

#BIMFI20222024

#Goforthwrite

*Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Bagas Trikuncoro Bawono

## TINJAUAN COST-EFFECTIVENESS ANALYSIS PENGGUNAAN INSULIN SECARA ASEPTIC DISPENSING DI RAWAT INAP RSUD TEBET

apt. Cholid Muzakar<sup>1</sup>, apt. Dra. Dhanya Rosa<sup>1</sup>, apt. Jeni Mustika P.,<sup>1</sup> apt. Teguh Priyatno<sup>1</sup>, dr. Taufan Harun Habibie, Sp.Pd<sup>2</sup>, dr. Bimantoko, Sp.Pd<sup>2</sup>, dr. Ivan Vienoza Muhaka<sup>2</sup>, Gelyn, Amd. Kep<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Farmasi Klinis, Instalasi Farmasi Rumah Sakit Umum Daerah Tebet, Jakarta Selatan, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Penyakit Dalam, Rumah Sakit Umum Daerah Tebet, Jakarta Selatan, Indonesia

<sup>3</sup>Rawat Inap, Rumah Sakit Umum Daerah Tebet, Jakarta Selatan, Indonesia

e-mail: [cholid.rsuk@gmail.com](mailto:cholid.rsuk@gmail.com)

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Diabetes mellitus merupakan penyakit kronis yang membutuhkan perawatan medis berkelanjutan. Diabetes mellitus didefinisikan sebagai suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis dengan multi etiologi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein sebagai akibat dari insufisiensi fungsi insulin. Prevalensi pengidap diabetes mellitus terus meningkat setiap tahunnya. Insulin merupakan salah satu pilihan terapi yang ditetapkan oleh PERKENI maupun PAPDI dalam penanganan pasien hiperglikemia baik pasien rawat jalan maupun pasien rawat inap. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efisiensi biaya pemakaian *sharing* insulin secara *aseptic dispensing* pada pasien rawat inap di RSUD Tebet.

**Metode:** Penelitian ini adalah penelitian observasional dengan rancangan deskriptif. Data diperoleh melalui formulir pencampuran obat steril pasien rawat inap pengguna insulin secara *sharing* sesuai kaidah dan aturan *aseptic dispensing* yang dilakukan oleh Instalasi Farmasi. Data periode Januari sampai September 2023 didapatkan 81% dari total 121 pasien rawat inap dengan diagnosis diabetes mellitus menggunakan insulin sebagai terapi pengobatannya.

**Hasil:** Dari hasil tinjauan *cost-effectiveness* penggunaan *sharing* insulin dirawat inap secara *aseptic dispensing* dapat menghemat biaya pengeluaran insulin dengan rata-rata penghematan yang dihasilkan sebesar 33% atau Rp.1.435.943,- per bulannya.

**Kesimpulan:** Penggunaan *sharing* insulin secara *aseptic dispensing* yang digunakan di rawat inap dapat menghemat biaya perawatan pasien dan biaya pengeluaran insulin di Instalasi Farmasi.

**Kata Kunci :** *cost-efficiency, Diabetes Mellitus, Rawat Inap, sharing insulin, Aseptic Dispensing*

### ABSTRACT

**Introduction:** Diabetes mellitus is a chronic disease that requires continuous medical care. Diabetes mellitus is defined as a disease or chronic metabolic disorder with multiple etiologies. It is characterized by high blood sugar levels accompanied by impaired carbohydrate, lipid, and protein metabolisms as a result of insulin insufficiency. The prevalence of people with diabetes mellitus increases constantly every year. Insulin is one of the therapeutic options formed by PERKENI and PAPDI to treat hyperglycemic patients, both outpatients and inpatients. The purpose of this study is to find the cost-efficiency by sharing the insulin dispensed following rules of aseptic dispensing for inpatients at Tebet General Hospital.

**Methods** The method of the study was an observational study with a descriptive design. Data were obtained from the pharmacy installation of sterile medication mixing forms for inpatients who used shared insulin from January to September 2023. 81% of 121 hospitalized patients who were diagnosed with diabetes mellitus used insulin as the therapy.

**Result:** The cost-effectiveness review stated that the use of shared insulin which was dispensed aseptically could save insulin dispensing costs with an average savings 33% or Rp.1,435,943,- per month.

**Conclusion:** It concludes that the use of shared insulin which is dispensed aseptically for inpatient care can save patient care costs and insulin dispensing costs at the pharmacy installation of the hospital.

**Keywords:** cost-efficiency, Diabetes Mellitus, inpatient, shared insulin, aseptic dispensing.

## PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) merupakan suatu penyakit metabolik yang bersifat kronis yang membutuhkan terapi pengobatan dalam jangka waktu yang lama untuk mencegah terjadinya komplikasi (1). Menurut International Diabetes Federation (IDF) 2021 Diabetes Mellitus merupakan salah satu penyakit tidak menular global yang sebagian besar disebabkan oleh pola dan gaya hidup yang tidak sehat (2). Lebih dari 1 diantara 10 orang dewasa di dunia saat ini hidup dengan Diabetes. Lebih lanjut, perkembangan yang ada terkait data penduduk di Dunia, terdapat 1 dari 5 remaja bahkan lebih sudah terdeteksi hidup dengan Diabetes. Indonesia, masuk ke dalam 10 besar negara dengan jumlah penderita diabetes tertinggi pada tahun 2019 dengan jumlah penderita sebanyak 10,7 juta jiwa (3).

Secara umum, penggunaan insulin di rumah sakit dibagi menjadi dua kategori berdasarkan jenis pasiennya, yaitu pasien kritis dan pasien non-kritis. Pasien kritis umumnya memerlukan insulin drip IV, sedangkan pasien non-kritis umumnya memerlukan insulin subkutan (4).

Umpierrez et al. (2012) merangkum manajemen hiperglikemia pada pasien non-kritis yang dirawat inap berdasarkan panduan Endocrine Society Clinical Practice (ESCP). Setiap pasien yang masuk RS harus diperiksa kadar gula darah dan ditanyakan adanya riwayat diabetes (5). Pasien tanpa riwayat diabetes dengan gula darah <140 mg/dL dapat memulai perawatan dengan pemantauan gula darah sesuai dengan status klinis. Pasien tanpa riwayat diabetes dengan gula darah >140 mg/dL dapat memulai perawatan dengan pemantauan gula darah selama 24-48 jam dan dilakukan pengecekan HbA1c. Jika

HbA1c  $\geq$  6.5%, selanjutnya pasien diperlakukan seperti pasien diabetes. Sementara pada pasien dengan status/riwayat diabetes, pemantauan gula darah wajib dilakukan di mana pemantauan pada pasien non-kritis dilakukan setiap waktu sebelum makan dan *bedtime* atau setiap 4-6 jam pada pasien yang tidak dapat makan (5). Menurut (ADA, 2018) pertimbangan untuk memulai terapi insulin (dengan atau tanpa obat tambahan) pada pasien DM Tipe 2 baru terdiagnosis yang disertai gejala dan/atau memiliki kadar HbA1c  $\geq$ 10% dan/atau kadar gula darah  $\geq$ 300mg/DI (6) .

Dalam penggunaannya, terdapat terminologi yang harus dipahami karena akan sering dijumpai pada terapi hiperglikemia di RS. Terdapat 3 komponen dari terminologi terapi insulin subkutan tersebut, yaitu (4):

1. Insulin basal, digunakan untuk mengendalikan gula darah basal dan di antara makan dengan cara mengendalikan produksi glukosa hati.
2. Insulin prandial/bolus/nutrisional, merupakan insulin *short/rapid acting* yang diberikan dengan makan sebagai antisipasi dari lonjakan beban glikemik karbohidrat yang berbeda tergantung kandungan makanan tersebut.
3. Insulin koreksi/ suplemental, merupakan insulin tambahan untuk membuat gula darah yang tinggi ke rentang sasaran pada peningkatan gula darah akut, misal pada pasien dengan penggunaan steroid.

Selain itu, berdasarkan sasaran pasien, terapi insulin dapat dibagi menjadi tiga kategori, yaitu (7) :

1. Penyakit kritis

- Infus insulin kontinyu secara intravena merupakan metode terbaik dalam meraih sasaran glikemik.
2. Penyakit non-kritis
- Regimen insulin terjadwal direkomendasikan untuk manajemen hiperglikemia pada pasien dengan diabetes
  - Insulin subkutan rapid/short acting sebelum makan diberikan setiap 4-6 jam. Jika pasien menerima nutrisi enteral/parenteral, insulin diberikan untuk mengoreksi hiperglikemia.
  - Insulin basal/ basal plus direkomendasikan untuk pasien non-kritis dengan ambilan oral yang buruk atau mereka yang tidak dapat makan (NPO).
3. Transisi insulin IV ke subkutan
- Mengubah insulin basal 60-80% dari dosis infus perhari terbukti efektif. Insulin transisi diberikan saat perpindahan pasien ICU ke bangsal biasa dan masalah kegawatan telah tertangani dengan cara menyuntikkan insulin subkutan basal 1-2 jam sebelum insulin intravena dihentikan
- Perhitungan dosis harian total (DHT) insulin awal yang digunakan untuk pasien baru pertama menggunakan terapi insulin dapat dihitung sebagai berikut (4):
- 0,2–0,3 unit /kg/hari pada pasien usia >70 tahun dan atau eGFR <60 mL/menit untuk mengurangi risiko hipoglikemia,
  - 0,4 unit/kg/hari untuk pasien dengan gula darah 180-250 mg/dL, •0,5–0,6 unit/kg/hari untuk pasien dengan gula darah >250 mg/dL
- Sedangkan berdasarkan berat badan:
- 0,3 unit/kg/hari untuk pasien *underweight*, usia lanjut, dan hemodialisis;
  - 0,4 unit/kg/hari untuk pasien dengan BB normal;
  - 0,5 unit/kg/hari untuk pasien *overweight*; dan
  - >0,6 unit/kg/hari untuk pasien dengan obesitas, resisten insulin (misal disebabkan oleh genetik) dan mendapatkan terapi glukokortikoid.
- Terdapat cara untuk memudahkan pemberian insulin koreksi di bangsal dengan langsung memberikan sejumlah unit insulin berdasarkan gula darah pasien, namun

pemberian insulin mungkin terlalu agresif jika dimulai pada skala 150mg/dL pada beberapa kondisi, misalnya pasien dengan gangguan kesadaran dan gejala hipoglikemia (8).

**Tabel 1.** Estimasi Dosis Insulin Koreksi berdasarkan Kadar Gula Darah Pasien (8)

Gula Darah	Dosis Insulin Koreksi
150	3 Unit
150-200	6 Unit
>300	12 Unit

Pelayanan kefarmasian menurut PP No.51 tahun 2009 adalah pelayanan langsung dan bertanggung jawab kepada pasien berkaitan dengan sediaan farmasi agar mencapai hasil yang pasti untuk meningkatkan mutu kehidupan pasien (9). Dispensing sediaan steril merupakan layanan kefarmasian yang dilaksanakan di rumah sakit. Permenkes No 72 tahun 2016 tentang standar pelayanan kefarmasian dirumah sakit menjadikan fungsi apoteker dirumah sakit menjadi 2 yaitu fungsi manajerial dan fungsi pelayanan farmasi klinik. Dalam permenkes tersebut dispensing sediaan steril (*aseptic dispensing*) masuk kedalam fungsi apoteker pelayanan farmasi klinik pada point J (10).

IFRS (Instalasi Farmasi Rumah Sakit) bertanggung jawab terhadap sediaan obat dari pengadaan hingga distribusi ke pasien, ketepatan dosis, rute pemberian, dan penjaminan mutu obat, terutama sediaan parenteral (11). Pencampuran sediaan parenteral merupakan pencampuran obat yang menghasilkan produk baru dengan proses pelarutan atau penambahan bahan lain yang dilakukan oleh apoteker secara aseptis (12). Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya infeksi nosokomial, kontaminasi sediaan, paparan terhadap petugas dan lingkungan, mencegah risiko kesalahan terkait penggunaan sediaan obat, dan untuk menjamin kualitas mutu sediaan (13).

Syarat yang harus dipenuhi dalam pencampuran sediaan parenteral secara aseptis adalah ruang bersih, kabinet LAF (*Laminar Air Flow*), dan personel yang berkompeten memenuhi syarat sebagai petugas *dispensing*. SDM harus mendapatkan pelatihan secara berkala

untuk meningkatkan pengetahuan dan menjamin mutu pelayanan. Pelatihan dapat dilaksanakan oleh IFRS atau pelatihan-pelatihan dari instansi terkait. IFRS juga harus membuat tim jaminan mutu produk dan pencampuran sediaan parenteral agar mutu terjamin dan meminimalisir terjadinya kesalahan (11).

Pasien rawat inap banyak diresepkan sediaan parenteral karena lebih cocok untuk keadaan darurat, onset cepat, dan menjadi pilihan terapi pasien yang tidak kooperatif dengan sediaan obat oral. Kendala pencampuran sediaan steril parenteral seperti risiko terjadinya ketidakstabilan, dan adanya kontaminan yang mengakibatkan timbulnya risiko gangguan pada pembuluh darah seperti emboli dan flebitis (14).

Penggunaan insulin pada pasien rawat inap sangat membantu menurunkan kadar gula darah pasien selama perawatan dengan begitu hal tersebut juga membantu untuk mencegah terjadinya komplikasi pada pasien rawat inap. Namun tidak sedikit pasien yang menggunakan terapi insulin saat dirawat inap tidak menggunakan insulin tersebut untuk terapi lanjutan saat pasien keluar dari rumah sakit sebagai pasien rawat jalan. Hal ini membuat cukup banyak sisa pen insulin bekas pasien rawat inap yang ditemukan oleh apoteker saat visit dan supervisi ke rawat inap.

## METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional dengan rancangan deskriptif yang bertujuan untuk menganalisa efisiensi biaya yang dikeluarkan oleh pasien rawat inap pengguna insulin di rawat inap RSUD TEBET secara sharing dengan sistem aseptik dispensing. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh pasien rawat inap pengguna insulin. Data diperoleh melalui formulir pencampuran obat steril pasien rawat inap pengguna insulin secara sharing yang dilakukan oleh Instalasi Farmasi sesuai kaidah dan aturan aseptik dispensing.

Dari data penelitian periode Januari sampai September 2023 didapatkan 81% dari total 121 pasien rawat inap dengan diagnosis diabetes mellitus menggunakan insulin sebagai terapi pengobatannya.

Besarnya sampel dalam penelitian ini adalah 98 orang. Sampel yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi yaitu pasien rawat inap dengan terapi insulin selama masa perawatannya, dibuatkan formulir pencampuran obat sterilnya oleh dokter dan perawat ruang.

Data dianalisis secara deskriptif dalam bentuk tabel. Setelah data terkumpul dan telah dilakukan proses editing, selanjutnya dilakukan perhitungan biaya medik langsung. Data ini dapat digunakan untuk menghitung rata-rata atau *Analysis Cost-Effectiveness Ratio* (ACER) seperti rumus berikut ini (15):

$$ACER = \frac{\text{Biaya}}{\text{Efektivitas}}$$

Keterangan :

Biaya = Rata-rata biaya terapi / rata-rata biaya medik langsung

Efektivitas = Outcome (efek) terapi obat / lama hari rawat inap

Semakin rendah biaya dan semakin tinggi efektivitas maka semakin *cost-effective* terapi tersebut, sehingga pilihan terapi tersebut merupakan pilihan yang terbaik. Hasil dari CEA dapat disimpulkan dengan ICER (*Incremental Cost-Effectiveness Ratio*) seperti rumus dibawah ini:

$$ICER = \frac{\Delta \text{Biaya}}{\Delta \text{Efektivitas}} = \frac{\text{Biaya A} - \text{Biaya B}}{\text{Efektivitas A} - \text{Efektivitas B}}$$

Jika perhitungan ICER menunjukkan hasil negatif

atau semakin kecil, maka suatu alternatif tersebut lebih efektif dan lebih murah, sehingga pilihan terapi tersebut merupakan pilihan yang terbaik.

## HASIL

**Tabel 2.** Perbandingan Jumlah Pasien Rawat Inap Dengan Diagnosis Diabetes Mellitus dengan Pasien yang Menggunakan Terapi Insulin selama Perawatan dan Jumlah Pasien Pulang dari masa Perawatan yang Tetap Menggunakan Insulin



Bulan	Pasien rawat inap dengan diagnosis Diabetes Mellitus	Pasien Rawat Inap Dengan Terapi Insulin	Pasien Pulang Rawat inap dengan Terapi Lanjutan Insulin di Rumah
Januari	14	11	1
Februari	13	10	0
Maret	15	11	0
April	15	11	1
Mei	9	8	0
Juni	13	11	1
Juli	11	9	1
Agustus	15	13	2
September	16	14	1
<b>Total</b>	<b>121</b>	<b>98</b>	<b>7</b>

Tabel 2 berisikan data perbandingan jumlah pasien rawat inap dengan diagnosis diabetes mellitus dengan pasien yang menggunakan terapi insulin selama perawatan dan jumlah pasien pulang dari masa perawatan yang tetap menggunakan insulin. Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa sekitar 81% atau sekitar 98 pasien rawat inap dengan diagnosis diabetes mellitus di rawat inap RSUD Tebet menggunakan terapi insulin sebagai terapi selama masa perawatannya. Dari tabel di atas juga dapat disimpulkan bahwa 7,1% atau sekitar 7 pasien yang tetap lanjut menggunakan insulin sebagai terapi lanjutan setelah rawat inap.

**Tabel 3.** Perbandingan Proyeksi biaya yang dikeluarkan pasien rawat inap pengguna insulin dengan dan tanpa sharing dengan kaidah aseptik dispensing.

Bulan	Proyeksi Biaya Penggunaan Insulin Tanpa sharing	Proyeksi Biaya Penggunaan Insulin sharing dengan teknik aseptik	Efisiensi keuntungan penggunaan insulin di rawat inap secara sharing dengan teknik
-------	-------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

	dispensing	aseptic dispensing
Jan	Rp 1,923,887	Rp 521,364
Feb	Rp 5,404,117	Rp 788,848
Mar	Rp 1,509,089	Rp 487,234
Apr	Rp 3,644,232	Rp 931,390
Mei	Rp 1,691,518	Rp 799,788
Jun	Rp 1,612,422	Rp 560,411
Jul	Rp 2,765,970	Rp 1,656,359
Agu	Rp 3,111,669	Rp 1,284,060
Sep	Rp 2,694,979	Rp 993,195
<b>Tot al</b>	<b>Rp 24,357,883</b>	<b>Rp 8,022,649</b>

Tabel 3 berisikan data proyeksi penggunaan insulin dirawat inap tanpa sharing dibandingkan dengan proyeksi penggunaan insulin dirawat inap secara sharing dengan kaidah aseptik dispensing dimana dari data di atas sangat terlihat efisiensi yang cukup besar dihasilkan oleh penggunaan insulin dirawat inap secara sharing dengan teknik aseptik dispensing. Hasil tersebut sangat menguntungkan baik untuk pasien dengan jaminan umum dan juga sangat menguntungkan Instansi RSUD TEBET karena mampu menekan biaya penggunaan insulin di rawat inap dan mampu efisiensi penggunaan insulin dirawat inap.

**Tabel 4.** Karakteristik Pasien sampel di



Rawat Inap RSUD Tebet Periode Januari – September 2023

Usia	Jumlah Pasien	Persentase (%)
19-34 Tahun	5	5
35-50 Tahun	36	37
51-66 Tahun	45	46
67-81 Tahun	12	12
Jenis Kelamin		
Laki-laki	Perempuan	
43	55	
Rata-rata Lama Rawat Inap		
5 Hari		

**Tabel 5.** Hasil Perhitungan Efektivitas Biaya Berdasarkan ACER

Data Sampel	Total Biaya (C)	Efektivitas (E)	ACER (C/E)
Pemakaian Insulin Tanpa Sharing	Rp 24,357,883	100%	24.358
Pemakaian Insulin dengan Sharing Secara Aseptik Dispensing	Rp 8,022,649	100%	8.023

Berdasarkan Tabel 5 nilai ACER Pemakaian Insulin Tanpa Sharing memiliki angka lebih tinggi yaitu sebesar Rp. 24.358 dibandingkan dengan Pemakaian Insulin dengan Sharing Secara Aseptik Dispensing yang memiliki nilai ACER sebesar Rp. 8.023. Nilai ACER menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1% efektivitas/outcome dibutuhkan biaya sebesar ACER. Semakin rendah nilai ACER dan semakin tinggi efektivitas maka semakin cost-effective terapi tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemakaian Insulin dengan sharing Secara Aseptik Dispensing adalah metode yang paling *cost-effective* untuk terapi pengobatan pasien Diabetes rawat inap di RSUD Tebet.

**Tabel 6.** Hasil perhitungan Efektivitas Biaya Berdasarkan ICER

Data Sampel	Total Biaya (C)	Efektivitas (E)	$\Delta C$	$\Delta E$	ICER ( $\Delta C/\Delta E$ )
Pemakaian Insulin dengan Sharing Secara Aseptik Dispensing	Rp 8,022,649	100%	-	1%	-16.335
Pemakaian Insulin Tanpa Sharing	Rp 24,357,883	100%	3.	2	35

nilai ICER terkecil pada Pemakaian Insulin dengan Sharing Secara Aseptik Dispensing yaitu Rp -16.335. Nilai ICER yang diperoleh merupakan besarnya biaya tambahan yang diperlukan untuk memperoleh perubahan satu unit efektivitas pada pasien diabetes pengguna insulin dirawat inap. Jika perhitungan ICER menunjukkan hasil negatif atau semakin kecil, maka suatu alternatif metode tersebut lebih efektif dan lebih murah, sehingga pilihan terapi tersebut merupakan pilihan yang terbaik. Pengobatan diabetes dengan insulin secara sharing dengan teknik aseptik dispensing menunjukkan hasil negatif sehingga dapat disimpulkan bahwa Pemakaian Insulin dengan Sharing Secara Aseptik Dispensing adalah cara yang paling *cost-effective* untuk terapi pengobatan pasien diabetes rawat inap di RSUD Tebet

### KESIMPULAN

Dari hasil tinjauan *cost effectiveness* penggunaan sharing insulin dirawat inap secara aseptik dispensing dapat menghemat biaya pengeluaran insulin dengan rata-rata penghematan yang dihasilkan sebesar 33% perbulan atau sebesar Rp.1.435.943,- per bulannya. Penggunaan insulin sharing secara aseptik dispensing yang digunakan di rawat inap dapat menghemat biaya perawatan pasien dan biaya pengeluaran insulin di Instalasi Farmasi.

### SARAN

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai data awal untuk penelitian selanjutnya mengenai efisiensi penggunaan

obat di rumah sakit secara sharing dengan kaidah aseptik dispensing baik untuk penggunaan insulin maupun untuk penggunaan obat lainnya yang berpotensi dilakukan secara sharing. Semoga hasil penelitian ini juga dapat diterapkan di rumah sakit lain agar dapat meringankan beban biaya pasien pengguna insulin di rumah sakit.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih untuk seluruh staf Instalasi Farmasi RSUD TEBET, Seluruh manajemen RSUD TEBET dan Dinas Kesehatan Provinsi DKI Jakarta

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Classification I. Standards of medical care in diabetes-2014. *Diabetes Care*. 2014;37(SUPPL.1):14–80.
2. Karuranga, Rocha Fernandes H. Eighth edition 2017 [Internet]. *IDF Diabetes Atlas*, 8th edition. 2017. 1–150 p. Available from: <https://www.idf.org/aboutdiabetes/type-2-diabetes.html>
3. Kemenkes R1. Profil kesehatan Indonesia 2019 [Internet]. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. 487 p. Available from: <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Profil-Kesehatan-indonesia-2019.pdf>
4. n, Eunsung Mouradian MM, Tang et al. 2005. 基因的改变NIH Public Access. *Bone*. 2008;23(1):1–7.
5. Umpierrez GE, Hellman R, Korytkowski MT, Kosiborod M, Maynard GA, Montori VM, et al. Management of hyperglycemia in hospitalized patients in non-critical care setting: An endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012;97(1):16–38.
6. Microvascular complications and foot care: Standards of medical care in Diabetesd2018. *Diabetes Care*. 2018;41(Suppl 1):S105–18.
7. Diabetes care in the hospital. *Diabetes Care*. 2017;40(Suppl 1):S120–7.
8. Lien LF, Cox ME, Feinglos MN, Corsino L. Glycemic control in the hospitalized patient: A comprehensive clinical guide. *Glycemic Control Hosp Patient A Compr Clin Guid*. 2011;(October 2010):1–145.
9. Rehamn and Sultana 2011. No Title *مجلة الجامعة العربية*. 2009;2(5):255. Available from: ???
10. Sabaruddin R. 국회선진화법'에 관한 토론No Title'. *입법학연구*. 2016;제13집 1호(May):31–48.
11. Surahman E, Mandalas E. Evaluasi Penggunaan Sediaan Farmasi Intravena Untuk Penyakit Infeksi Pada Salah Satu Rumah Sakit Swasta Di Kota Bandung. *Pharm Sci Res*. 2008;5(1).
12. The American Society of Health-System Pharmacists. The ASHP Discussion Guide on uSp Chapter <797>. United States Pharmacopoeia USP Guidebook to Pharm Compd [Internet]. 2008; Available from: <https://www.ipqpubs.com/wp-content/uploads/2012/10/discguide797-2008.pdf>
13. Taxis K, Barber N. Incidence and severity of intravenous drug errors in a German hospital. *Eur J Clin Pharmacol*. 2004;59(11):815–7.
14. Maharani Iaksmi. Pengaruh Edukasi Apoteker Terhadap Sikap. Keperawatan Soedirman (The Soedirman J Nursing). 2013;8(2):87–91.
15. Nassor Faiza Ali. No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析 Title. 2013;26(4):1–37









## ANALISIS BIBLIOMETRIK TERHADAP PENGEMBANGAN PENELITIAN *MACHINE LEARNING* UNTUK IDENTIFIKASI SENYAWA KIMIA OBAT

Tambunan Matthew Valentino<sup>1a</sup>, I Made Agus Kusuma Adi<sup>2</sup>,  
Bellyna Putri Annisa Rahmadhani<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Badung, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Badung, Indonesia

<sup>3</sup> Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Badung, Indonesia

<sup>a</sup>Email Korespondensi : valentino.2208551057@student.unud.ac.id

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Perkembangan teknologi berbasis *machine learning* telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang ilmu mulai dari pendidikan hingga pekerjaan sosial. Kesehatan menjadi salah satu yang memanfaatkan penerapan teknologi *machine learning*. Hal ini dapat dibuktikan dengan berkembangnya teknologi yang membantu dalam analisis pengobatan serta senyawa kimia obat. Analisis bibliometrik bertujuan memberikan visualisasi metadata pustaka terkait terhadap topik *machine learning* untuk mengidentifikasi senyawa kimia obat.

**Metode:** Metode yang digunakan yakni dengan pengumpulan pustaka menggunakan *database* Pubmed dengan kata kunci “(*machine learning*) AND (*drug structure*)”. Faktor eksklusi yang diterapkan untuk pencarian adalah tipe dokumen, akses dokumen, dan tahun publikasi. Pustaka yang diperoleh dianalisis secara bibliometrik menggunakan Biblioshiny oleh Bibliometrix. Analisis bibliometrik dilakukan terhadap jumlah publikasi tiap tahun, jurnal ilmiah paling relevan, penulis paling relevan, afiliasi paling relevan, negara penerbit ilmiah, jaringan kesertaan, dan jaringan kolaborasi antar penulis.

**Hasil:** Analisis bibliometrik banyak dikembangkan oleh peneliti hal ini, dilihat dari banyaknya artikel yang dipublikasikan oleh peneliti. Analisis ini mengidentifikasi penelitian sebanyak 8.301 penulis dari 79 negara. Jumlah artikel yang relevan terhadap topik paling banyak terdapat pada jurnal *Scientific Report*.

**Kesimpulan:** Pemanfaatan *machine learning* mengalami perkembangan yang pesat dalam 10 tahun terakhir. Analisis bibliometrik dengan Biblioshiny memberikan visualisasi yang tepat mengenai perkembangan tersebut. Analisis bibliometrik berhasil mengidentifikasi tren penelitian oleh 8.301 penulis dari 79 negara pada rentang tahun 2014-2024. Jumlah publikasi tiap tahun tertinggi terjadi pada tahun 2023 dan kontinuitas peneliti dimulai dari tahun 2020. Kata kunci dan kolaborasi dianalisis melalui *node* dan *edge* pada skema Louvain.

**Kata kunci:** Bibliografi, Pemelajaran Mesin, Desain Obat

### ABSTRACT

**Introduction:** The development of *machine learning*-based technology has been utilized in various fields of science ranging from education to social work. The field of health science is one that utilizes the application of *machine learning* technology, this can be proven by the development of technology that helps in the analysis of treatment and chemical compounds of drugs. The bibliometric analysis aims to provide a visualization of related literature metadata on the topic of *machine learning* for the analysis of chemical compounds of drugs.

**Methods:** The method used was literature collection using the Pubmed database with the keywords "(machine learning) AND (drug structure)". Exclusion factors applied for the search were document type, document access, and publication year. The literature obtained was analyzed bibliometrically using Biblioshiny by Bibliometrix. Bibliometric analysis was analyzed in three clusters.

**Result:** Bibliometric analysis is widely developed by researchers, it can be seen from the number of articles published by researchers. This analysis identified research by 8,301 authors from 79 countries. The largest number of articles relevant to the topic is found in the Scientific Report journal.

**Conclusion:** The utilization of machine learning has grown rapidly in the last 10 years. Bibliometric analysis with Biblioshiny provides a precise visualization of these developments. The bibliometric analysis identified research trends by 8,301 authors from 79 countries between 2014 and 2024. The highest number of publications per year occurred in 2023 and researcher continuity started from 2020. Keywords and collaboration analysed using node and edge from Louvain scheme.

**Keywords:** Bibliometrics, Drug Design, Machine Learning

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi berbasis *machine learning* telah dimanfaatkan dalam berbagai bidang ilmu mulai dari pendidikan hingga pekerjaan sosial. Kesehatan menjadi salah satu bidang yang memanfaatkan penerapan teknologi *machine learning*. *Machine learning* adalah aplikasi dari komputer serta sebagai algoritma matematika yang diadopsi dengan cara menghasilkan prediksi di masa yang akan datang.<sup>[1]</sup> *Machine learning* merupakan cabang ilmu bagian dari kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) yang memungkinkan komputer meningkatkan pemahaman melalui pengalaman secara otomatis. *Machine learning* memiliki fokus pada pengembangan sistem yang mampu belajar sendiri untuk memutuskan sesuatu tanpa harus berulang kali diprogram oleh manusia.<sup>[2]</sup> Perkembangan *machine learning* mengalami peningkatan yang signifikan, hal ini dibuktikan dengan berkembangnya teknologi yang membantu dalam analisis pengobatan serta senyawa kimia obat. Analisis senyawa kimia obat adalah suatu metode analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi atau

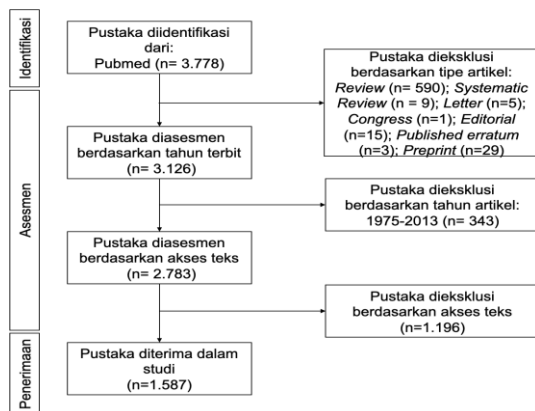
mengetahui kandungan senyawa kimia dalam suatu obat.<sup>[3]</sup> Teknologi *machine learning* menjadi salah satu teknologi yang bermanfaat khususnya dalam pengembangan ilmu kimia. Inovasi *machine learning* sebagai salah satu wadah untuk identifikasi senyawa kimia obat, diharapkan dapat memberikan manfaat secara langsung dalam hal pembelajaran maupun pengembangan senyawa-senyawa baru dalam pengobatan.<sup>[4]</sup> Penggunaan *machine learning* untuk identifikasi senyawa kimia obat telah diteliti dalam beberapa tahun terakhir. Analisis bibliometrik yang merupakan suatu metode analisis statistik yang mengkaji berbagai literatur untuk mengidentifikasi perkembangan dan titik-titik penelitian di bidang tertentu telah banyak digunakan dalam berbagai disiplin ilmu.<sup>[5]</sup> Melalui metode analisis bibliometrik ini, dapat dilakukan identifikasi mengenai status terkini dan tren perkembangan dari penelitian *machine learning* untuk identifikasi senyawa obat di masa depan. Penelitian ini bertujuan adalah melakukan analisis bibliometrik melalui visualisasi metadata pustaka terkait sehingga dapat memahami topik *machine*



*learning* untuk identifikasi senyawa kimia obat dalam komunikasi ilmiah pada rentang tahun 2014-2024.

## METODE

Pengumpulan pustaka untuk analisis bibliometrik ini dilakukan menggunakan *database* Pubmed dengan kata kunci “(machine learning) AND (drug structure)”. Pencarian dengan kata kunci tersebut akan menampilkan pustaka-pustaka dengan kata kunci “*machine learning*” dan “*drug structure*”. Faktor eksklusi yang diterapkan adalah tipe dokumen (penelitian asli), akses dokumen (*free full text*), dan tahun publikasi (2014-2024). Metadata pustaka yang diterima dalam penelitian ini akan diunduh dalam format Pubmed (.txt). Tahapan asesmen pustaka yang digunakan ditunjukkan pada gambar 1.

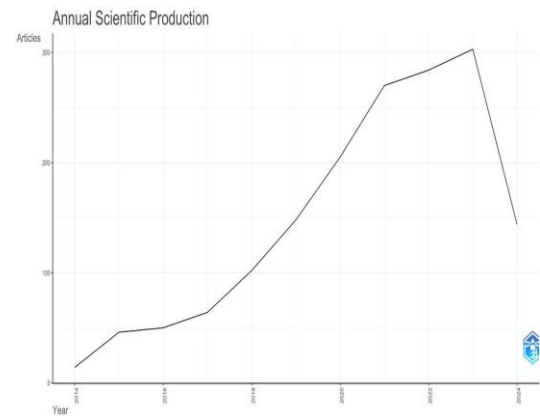


**Gambar 1.** Diagram Alir Asesmen Pustaka Pustaka yang diperoleh dianalisis secara bibliometrik menggunakan Biblioshiny oleh Bibliometrix (versi 4.2.1) melalui *packages* R.<sup>[6]</sup>

Biblioshiny merupakan salah satu perangkat lunak yang dapat menghasilkan visualisasi dari analisis secara bibliometrik. Analisis bibliometrik dilakukan terhadap jumlah publikasi tiap tahun, relevansi jurnal ilmiah, relevansi penulis, relevansi afiliasi, kemunculan kata kunci, jaringan kolaborasi antarpemulis, dan jaringan kolaborasi antarnegara. Analisis ditampilkan dalam bentuk visualisasi yang sesuai.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Jumlah Publikasi Tiap Tahun



**Gambar 2.** Diagram Jumlah Publikasi Artikel Ilmiah Berdasarkan Tahun

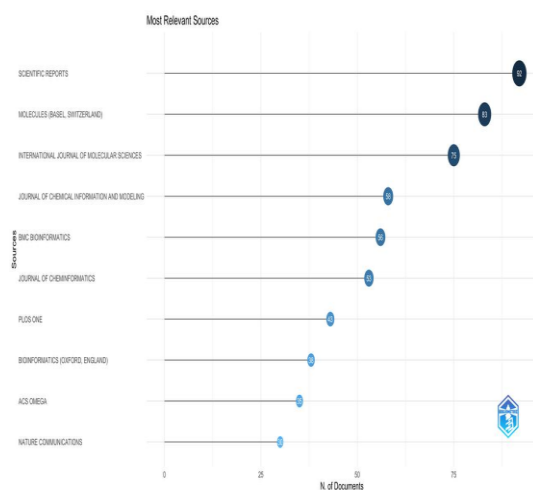
Berdasarkan gambar 2 jumlah publikasi ilmiah pada rentang 10 tahun (2014-2024) memiliki dinamika yang khas. Periode dengan publikasi terbanyak terjadi pada tahun 2023 dengan jumlah 300 artikel yang diterbitkan. Jumlah publikasi terendah berada pada tahun 2014 dengan jumlah kurang dari 50 artikel.

Penurunan publikasi tertinggi terjadi di tahun 2024, dengan jumlah penurunan 150 artikel. Diagram pada gambar



2 memperlihatkan tingkat kenaikan dari topik *machine learning* terus bertambah setiap tahunnya. Analisis ini menunjukkan bahwa *machine learning* banyak diteliti dan dikembangkan oleh para penulis sebagai topik publikasi dalam penyusunan artikel ilmiah.

### 3.2 Relevansi Jurnal Ilmiah

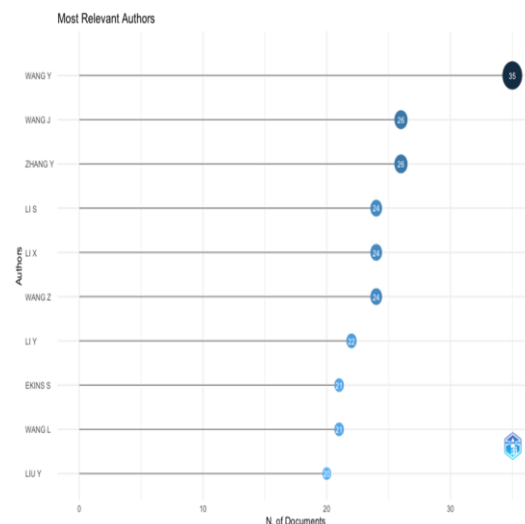


**Gambar 3.** Diagram Jurnal Ilmiah Paling Relevan Berdasarkan Jumlah Publikasi

Sepuluh artikel teratas dan paling relevan ditunjukkan gambar 3. Tiga artikel teratas memiliki jumlah artikel dengan topik *machine learning* untuk identifikasi senyawa kimia obat yang signifikan terhadap jurnal lainnya, yaitu *Scientific Reports*, *Molecules*, dan *International Journal of Molecular Sciences* dengan masing-masing memuat 92, 82, dan 75 artikel terkait *machine learning* untuk identifikasi senyawa kimia obat. Angka ini menyatakan jumlah artikel yang berkaitan dengan topik *machine learning*. Semakin tinggi angka yang tertera, menunjukkan

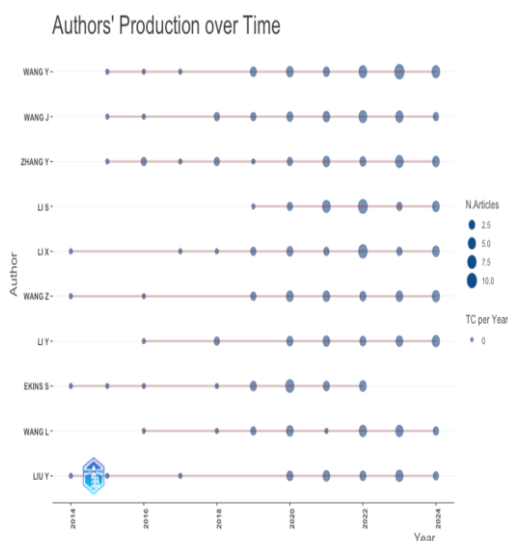
semakin banyak topik yang relevan dari jurnal tersebut.

### 3.3 Relevansi Penulis



**Gambar 4.** Diagram Penulis Paling Relevan Berdasarkan Jumlah Publikasi

Pustaka yang dianalisis melibatkan 8.301 penulis. Sepuluh penulis dengan jumlah publikasi terbanyak ditampilkan pada gambar 4. Wang Y. merupakan penulis dengan jumlah publikasi terbanyak, yaitu 35 publikasi. Wang J., Zhang Y., Li S., Li X., dan Wang Z. memiliki jumlah publikasi yang hampir serupa, yaitu 24 atau 26 publikasi. Analisis ini menunjukkan bahwa topik *machine learning* untuk identifikasi senyawa kimia obat telah diteliti oleh banyak peneliti dengan jumlah publikasi yang besar.



**Gambar 5.** Diagram Produktivitas Publikasi dari 10 Penulis dengan Publikasi Terbanyak. Kualitas penulis terhadap topik penelitian dapat dilihat melalui produktivitas publikasi pada topik tersebut dalam periode waktu tertentu.<sup>[7]</sup>

Produktivitas dan kontinuitas penelitian tiap penulis seperti pada gambar 5. Li X., Wang Z., dan Liu Y. menjadi penulis dengan periode penelitian paling lama, yaitu sejak tahun 2014. Zhang Y. menjadi penulis dengan kontinuitas penelitian paling baik dengan memiliki luaran publikasi setiap tahunnya, kecuali tahun 2014. Periode tahun 2020 hingga 2022 menjadi tahun paling produktif bagi 10 penulis dengan publikasi terbanyak. Intensitas publikasi meningkat sejak tahun 2020 hingga 2024 yang menunjukkan topik *machine learning* dalam analisis senyawa kimia obat memiliki eksistensi yang kuat pada setidaknya 4 tahun terakhir.

### 3.4 Relevansi Afiliasi



**Gambar 6.** Diagram Afiliasi dengan Publikasi Terbanyak

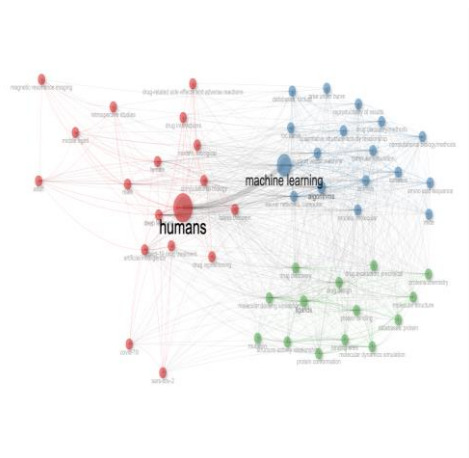
Sebanyak 3.163 institusi memiliki afiliasi terhadap publikasi berkaitan dengan topik *machine learning* untuk analisis senyawa kimia obat. Sepuluh institusi dengan publikasi terbanyak seperti pada gambar 6. Tiga institusi dengan publikasi terbanyak adalah Universitas Melbourne di Australia, Universitas California San Diego, dan Universitas California di Amerika Serikat. Tujuh institusi lainnya di antara 10 institusi dengan publikasi terbanyak memiliki jumlah publikasi yang hampir sama.

Jumlah publikasi yang besar dari Universitas Melbourne dapat ditinjau melalui peningkatan drastis jumlah publikasi dari 2 publikasi pada tahun 2018 menjadi 197 publikasi pada tahun 2019. Hal ini menunjukkan bahwa peneliti dari Universitas Melbourne memiliki ketertarikan tinggi terhadap *machine learning* dalam analisis senyawa kimia obat dan sebagai perguruan tinggi memiliki lebih sedikit potensi konflik

kepentingan dalam penelitian yang dilakukan.<sup>[4]</sup>

### 3.5 Kemunculan Kata Kunci

Algoritma pengelompokan Louvain dimanfaatkan dalam analisis kata kunci, dengan memperhitungkan kata kunci yang diberikan oleh penulis guna membentuk sebuah jaringan yang terdiri dari 50 *node* seperti pada gambar 7. *Node* yang teridentifikasi kemudian diklasifikasikan ke dalam 3 kluster yang mencakup *node* yang saling terhubung di dalam kluster maupun antar kluster.



**Gambar 7.** Peta Visualisasi Jaringan dari Kemunculan Kata Kunci

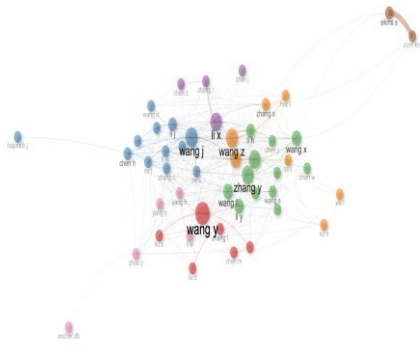
Kluster pertama digambarkan dengan warna merah terdiri atas 18 kata kunci. Sebagian besar kata kunci yang terdapat pada kluster pertama berkaitan dengan *human* sebagai kata kunci yang paling banyak dicari dan dipelajari. Kata kunci seperti *drug interactions*, *drug treatment*, *drug repositioning* dan *drug-related side effect* yang terdapat pada pada kluster pertama

juga mengindikasikan bahwa kluster ini berfokus pada bidang obat. Kluster kedua terdiri dari 17 kata kunci yang digambarkan dengan warna biru.

Sebagian besar kata kunci yang terdapat pada kluster kedua ini berkaitan dengan *machine learning* seperti *algorithms*, *support vector machine*, dan *roc curve*. Kluster ketiga terdiri dari 15 kata kunci yang digambarkan dengan warna hijau. Sebagian besar kata kunci yang terdapat pada kluster ketiga berkaitan dengan struktur dan dinamika molekul seperti *protein binding*, *molecular structure*, *database protein*, *protein confirmation*, *molecular dynamics simulation*, dan *binding sites*.

### 3.6 Jaringan Kolaborasi Antar Penulis

Algoritma pengelompokan Louvain dimanfaatkan untuk menghasilkan jaringan kolaborasi antar penulis yang terlibat dalam penelitian yang berkaitan dengan *machine learning* untuk identifikasi senyawa kimia obat. Jaringan kolaborasi digambarkan pada gambar 8, di mana terdapat 6 kluster yang diidentifikasi dengan total 48 penulis yang diamati berkolaborasi dalam penelitian tersebut. Kluster pertama hingga keenam digambarkan dengan warna yang berbeda-beda, mulai dari merah, biru, hijau, ungu, jingga, hingga coklat. Ukuran *node* yang lebih besar pada masing-masing kluster mempresentasikan tingginya tingkat kolaborasi penulis, sementara *node* yang berukuran lebih kecil mengindikasikan tingkat kolaborasi penulis yang lebih rendah.



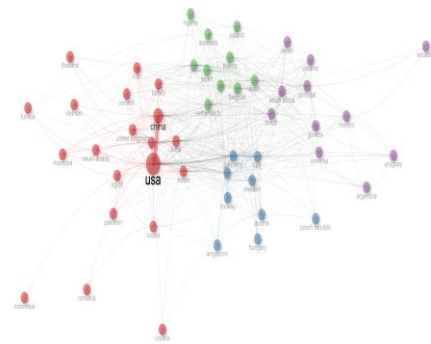
**Gambar 8.** Peta Visualisasi Jaringan dari Kolaborasi Antar Penulis

Berdasarkan gambar 8, terlihat bahwa Wang Y. merupakan penulis yang memiliki tingkat kolaborasi yang tinggi pada klaster merah, diikuti oleh Wang J. pada klaster biru, Zhang Y. pada klaster hijau, Wang Z. pada klaster jingga, dan Lin X. Tingkat kolaborasi yang tinggi ini mengindikasikan bahwa penulis-penulis tersebut merupakan penulis yang paling banyak dikutip oleh penulis-penulis lain setiap klaster tersebut.

Klaster coklat mencakup penulis yang memiliki jumlah kutipan yang paling sedikit atau tingkat kolaborasi yang lebih rendah jika dibandingkan dengan klaster lainnya. Keenam klaster tersebut mengindikasikan kolaborasi antar penulis di mana semua penulis berkolaborasi satu sama lain dengan berbagai cara dan tidak ada penulis yang tidak berkolaborasi dengan penulis lain.

### 3.7 Jaringan Kolaborasi Antarnegara

Algoritma pengelompokan Louvain dimanfaatkan untuk menghasilkan jaringan kolaborasi antar negara yang terlibat dalam penelitian yang berkaitan dengan *machine learning* untuk identifikasi senyawa kimia obat. Jaringan kolaborasi digambarkan pada gambar 9, di mana terdapat 4 klaster yang diidentifikasi dengan total 50 negara yang diamati berkolaborasi dalam penelitian tersebut.



**Gambar 9.** Peta Visualisasi Jaringan dari Kolaborasi Antarnegara

Klaster pertama yang digambarkan dengan warna merah memiliki jumlah negara terbanyak yakni sebanyak 20 negara. Negara-negara yang termasuk dalam klaster pertama terdiri dari Amerika Serikat, Tiongkok, Kanada, India, Korea, Britania Raya, Rusia, Arab Saudi, Thailand, Pakistan, Turki, Rumania, Mesir, Iran, Indonesia, Malaysia, Irlandia, Vietnam, Tunisia, dan Kroasia.

Klaster kedua digambarkan dengan warna biru dan mencakup 9 negara, yakni

Jerman, Italia, Swiss, Swedia, Austria, Norwegia, Republik Ceko, Singapura, dan Hungaria. klaster ketiga digambarkan dengan warna hijau dan mencakup 10 negara, sedangkan klaster 4 digambarkan dengan warna ungu dan mencakup 11 negara. Klaster-klaster yang terbentuk dibedakan berdasarkan tingkat kolaborasi antarnegara dalam upaya mengidentifikasi dan mengembangkan penelitian yang berkaitan dengan *machine learning* untuk mengidentifikasi senyawa kimia obat.

*Node* yang terdapat pada gambar 9 mengindikasikan suatu negara sedangkan *edge* yang terdapat di antara kedua negara mengindikasikan hubungan kerja sama antara kedua negara. Berdasarkan gambar 9 terlihat bahwa *edge* yang menghubungkan antara negara Amerika Serikat dan Tiongkok memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan yang lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa *weight edge* antara Amerika Serikat dan Tiongkok sangat tinggi. *Weight edge* yang sangat tinggi menggambarkan bahwa terdapat kolaborasi yang kuat antara kedua negara tersebut, kuantitas tinggi akan publikasi bersama, atau adanya indikator kolaborasi lain dalam bidang penelitian yang berkaitan dengan *machine learning* untuk identifikasi senyawa kimia obat.<sup>[8]</sup> Di sisi lain, terlihat bahwa negara-negara lain memiliki kolaborasi yang signifikan, pada intraklaster maupun antarklaster, yang menunjukkan bahwa suatu kelompok penulis terbuka terhadap kolaborasi lintas-bidang dengan kelompok

penulis lain di seluruh dunia untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.<sup>[9]</sup>

## KESIMPULAN

Pemanfaatan *machine learning* untuk identifikasi senyawa kimia obat mengalami perkembangan yang pesat dalam 10 tahun terakhir. Analisis bibliometrik dengan Biblioshiny memberikan visualisasi yang tepat mengenai perkembangan tersebut. Analisis bibliometrik berhasil mengidentifikasi tren penelitian oleh 8.301 penulis dari 79 negara pada rentang tahun 2014-2024. Jumlah publikasi tiap tahun tertinggi terjadi pada tahun 2023 dan kontinuitas peneliti dimulai dari tahun 2020. Kata kunci dan kolaborasi dianalisis melalui *node* dan *edge* pada skema Louvain.

## SARAN

Penelitian ini memiliki keterbatasan dikarenakan pustaka yang dianalisis hanya diidentifikasi dari *database* PubMed. Dengan demikian, penelitian lebih lanjut diharapkan dapat menggunakan *database* lain, seperti Scopus, MEDLINE, dan Web of Science, dapat melakukan analisis bibliometrik pada karakter lain, serta membandingkan inovasi kebijakan berkait topik *machine learning* untuk analisis senyawa kimia obat dari negara lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Serafini, *et al.* "Essential Medicinal Chemistry of Essential Medicines." *J Med Chem.* 63:18(2020): 10170–10187.



- [2] A. Roihan, P. Abas Sunarya, dan A. S. Rafika. "Pemanfaatan Machine Learning dalam Berbagai Bidang: Review Paper." *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*. 5:1(2019): 75–82.
- [3] B. Iman, *et al.* "Mapping Research Trends With Factorial Analysis in Organizational Politics." *Sage Open*. 13:4(2023).
- [4] A. Hernández-Vásquez, *et al.* "A Bibliometric Analysis of the Global Research on Biosimilars." *J Pharm Policy Pract*. 11:1(2018).
- [5] S. Ai *et al.* "Bibliometric Visualization Analysis of Gut-Kidney Axis From 2003 to 2022." *Front Physiol*. 14:(2023).
- [6] M. Aria dan C. Cuccurullo. "bibliometrix: An R-tool for Comprehensive Science Mapping Analysis." *J Informetr*. 11:4(2017): 959–975.
- [7] B. Liu, *et al.* "Mapping the Youth Soccer: A Bibliometrix Analysis Using R-tool." *Digit Health*. 9:(2023).
- [8] J. Ying, G. Ming Yee Tan, dan M. Weibin Zhang. "Intellectual Disability and COVID-19: A Bibliometric Review." *Front Psychiatry*. 13:(2022): 1–11.
- [9] B. Sridharan, A. K. Sharma, dan H. G. Lim. "The Role of Ultrasound in Cancer and Cancer-Related Pain—A Bibliometric Analysis and Future Perspectives." *Sensors*. 23:16(2023).

## FORMULASI DAN EVALUASI EKSTRAK DAUN MINT (*Mentha piperita L.*)

Daffa Alvira Rahadian<sup>1</sup>, Febrina Mahmudah<sup>2</sup>, Niken Indriyanti<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia.

<sup>2,3</sup> KBI Farmasi Klinis, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia.

<sup>a</sup> Email Korespondensi : daffaalvara14@gmail.com

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Daun mint merupakan tumbuhan yang dapat melembabkan kulit, mengangkat sel kulit mati, menghaluskan kulit dan terdapat senyawa yang mampu mengontrol minyak berlebih, mengandung senyawa anti jamur, yaitu saponin, tanin, flavanoid, dan minyak atsiri. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa metabolit dan karakteristik ekstrak, membuat formulasi sediaan shampoo ekstrak daun mint dengan basis na-cmc dan evaluasi sediaan shampoo.

**Metode:** Evaluasi ekstrak etanol yaitu uji metabolit, uji bebas etanol, uji kadar abu dan uji kadar air. Formulasi daun mint dilakukan dengan perbedaan konsentrasi 5% dan 10%, lalu evaluasi yang meliputi uji organoleptis, uji pH, uji viskositas, uji tinggi busa, dan uji hedonik.

**Hasil:** Hasil pengujian metabolit menunjukkan hasil positif pada flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid, uji bebas etanol ditemui hasil negatif, pada uji kadar abu dan kadar air memenuhi syarat SNI. Hasil evaluasi formula shampoo ekstrak daun mint pada uji organoleptis, uji pH, uji viskositas, uji tinggi busa didapatkan stabil selama 2 minggu, dan pada uji hedonik didapatkan hasil lebih menyukai formula dengan konsentrasi 10%, Formula ekstrak daun mint berwarna hijau gelap, aroma khas mentol, cairan kental.

**Kesimpulan:** Hasil dari penelitian dapat disimpulkan evaluasi ekstrak dan evaluasi formulasi sudah memenuhi kriteria dan syarat SNI (06-2692-1992) sediaan shampoo.

**Kata kunci:** Shampoo, Daun Mint (*Mentha piperita L.*), Na CMC.

### ABSTRACT

**Introduction:** Mint leaf is a plant that can moisturize the skin, remove dead skin cells, smooth the skin and there are compounds that can control excess oil, containing anti-fungal compounds, namely saponins, tannins, flavonoids, and essential oils. The purpose of this study was to determine the metabolite compounds and the characteristics of the extract, to formulate a shampoo preparation of mint leaf extract based on na-cmc and to evaluate shampoo preparations.

**Methods:** The evaluation of the ethanol extract was the metabolite test, the ethanol free test, the ash content test and the water content test. The mint leaf formulation was carried out with a concentration difference of 5% and 10%, then the evaluation included organoleptic tests, pH tests, viscosity tests, high foam tests, and hedonic tests.

**Result:** The results of the metabolite test showed positive results on flavonoids, saponins, tannins, and terpenoids, the ethanol free test found negative results, the ash content and water content tests met the requirements of SNI. The results of the evaluation of the mint leaf extract shampoo formula on the organoleptic test, pH test, viscosity test, high foam test were found to be stable for 2 weeks, and in the hedonic test the results were more favorable to the formula with a concentration of 10%, the mint leaf extract formula was dark green, distinctive aroma menthol, thick liquid.



**Conclusion:** The results of the study concluded that the evaluation of the extract and the evaluation of the formulation had met the criteria and requirements of SNI (06-2692-1992) for shampoo preparations.

**Keywords:** Shampoo, Mint Leaf (*Mentha piperita L.*), Na CMC.

## PENDAHULUAN

Rambut merupakan bagian tubuh yang berfungsi melindungi kulit kepala dan juga penunjang penampilan, salah satu zat yang ada di rambut yang paling banyak yaitu keratin, kulit kepala yang kering atau berminyak dapat menyebabkan mengelupas dan tumbuhnya jamur menjadi penyebab utama ketombe. Adapun penyebab lain ketombe yaitu jarang keramas atau terlalu sering keramas jika terlalu sering keramas dapat menyebabkan minyak pada rambut hilang sehingga dapat mengelupas kulit rambut dan jika jarang keramas akan membuat minyak menumpuk bisa menyebabkan tumbuhnya jamur dan bakteri penyebab ketombe [1].

Ketombe merupakan masalah yang masih banyak ditemui banyak orang mulai dari anak-anak sampai dewasa bisa mempunyai masalah ketombe, setidaknya ada 60% dari total populasi eropa dan asia yang memiliki masalah ketombe, meskipun berbagai macam produk kesehatan kulit kepala dan rambut mulai dari shampoo, conditioner, minyak rambut, vitamin rambut, hingga masker rambut sudah kerap kita jumpai [2].

Daun mint dapat melembabkan kulit, mengangkat sel kulit mati, menghaluskan

kulit dan juga terdapat vitamin a yang mampu mengontrol minyak yang berlebih, daun mint juga mengandung senyawa metabolit sekunder seperti saponin, tanin, flavonoid, dan minyak atsiri [3].

Pada penelitian yang dilakukan Anitha et.al 2015 sebelumnya menunjukkan total 50 sampel dikumpulkan dari kulit kepala individu dengan ketombe. Kelompok usia peserta berada dalam kisaran usia 18-25 tahun. Sebanyak 50 sampel dilapisi dengan ketombe, sampel yang sudah dikumpulkan ini ditemukan memiliki pertumbuhan termasuk 50% *Candida albican*, *Candida albican* dikulit kepala juga dapat menyebabkan rambut rontok, kulit bersisik dan terasa gatal. Selain *candida albican* menurut Deolekar et.al jamur *Malassezia furfur* juga menjadi salah satu yang menyebabkan ketombe. Jamur ini sebenarnya merupakan flora normal di kulit kepala, namun pada kondisi rambut dengan kelenjar minyak berlebih, jamur ini dapat tumbuh dengan subur dan bersifat patogen [4, 5].

Pada jurnal tentang anti jamur pada daun mint menghasilkan aktivitas anti jamur yang efektif melawan bakteri *Malassezia furfur* dan *Candida Albicans*. Efektivitas antijamur yang mendasari daun mint perlu dilanjutkan dengan uji klinis agar melihat





keamanan dan stabilitas sediaan shampo yang akan diteliti [6, 7].

Pada sediaan yang akan diteliti yaitu shampo daun mint dikatakan baik jika stabilitas pH tidak mengalami penurunan, karena pH rambut yang baik adalah cenderung asam sehingga terhindar dari bakteri dan jamur, nilai pH yang masuk kedalam syarat mutu yang ditetapkan menurut SNI yaitu 5,0-9,0. Pada uji efektifitas dapat mengurangi ketombe dan tidak terjadi ruam dan kemerahan [8].

Perbedaan penelitian yang akan dilaksanakan dengan peneliti sebelumnya yaitu produk yang dihasilkan, manfaat produk dan cara evaluasi produk yang seperti diketahui masih belum ada yang meneliti tentang shampo dengan bahan utama ekstrak daun mint khususnya di Indonesia.

## METODE PENELITIAN

### 2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya *Rotary evaporator*, *beaker glass* (Iwaki 500 mL, Iwaki 100 mL, Pyrex 100 mL, dan Iwaki 50 mL), batang pengaduk, cawan porselen, corong kaca, gelas ukur (Iwaki 50 mL), *hotplate* dan *stirrer* (Stuart), kaca arloji, labu rotav (Iwaki 100 mL), *moisture analyzer* (shimadzu), penangas air, pH meter (Horiba Laquaact), piknometer (Pyrex 10 mL), pipet ukur (pyrex 10 mL),

propipet, rak tabung, tabung reaksi (Pyrex 10mL), thermometer, Tanur, timbangan analitik (Precisa XB 220A), vial 10 mL, dan viskometer *rheosys* (Merlin VR).

Bahan-bahan yang di gunakan untuk penelitian ini diantaranya aquadest, asam sitrat, Na CMC, Coco-DEA, etanol 70%, Propil paraben, Mentol, Oleum menthae, Pereaksi Dragendorff, Pereaksi Mayer, HCl, Pereaksi Wagner, Pereaksi Bouchardat dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

### 2.2 Optimasi Basis

Formulasi shampo mengacu pada *Handboook of Cosmetic Science and Technology* serta penelitian Sari (2019) dan Spitz (2016) yang tercantum pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Formula Shampoo Ekstrak Daun Mint

Bahan	Formula I	Formula II
Ekstrak Mint	10 g	20 g
Na CMC	6 g	6 g
Sodium Lauryl Sulfat	20 g	20 g
Coco DEA	9 g	9 g
Propil Paraben	0,4 g	0,4 g
Asam Sitrat	0,20 g	0,20 g
Menthol	0,49 g	0,49 g
Oleum Menthae	q.s	q.s
Aquadest ad	200 mL	200 mL



Pembuatan shampoo ekstrak daun mint dilakukan dengan menimbang bahan yang digunakan seperti Na CMC, Sodium Lauryl Sulfat, Coco DEA, Propil Paraben, Asam sitrat, Menthol, *Oleum menthae*, dan *aquades*. Panaskan *aquades* hingga 40°C lalu ditambahkan Na cmc diaduk hingga membentuk mucilago (Massa 1). Tambahkan *aquades* kedalam gelas kimia lalu masukkan sodium lauryl sulfat, panaskan hingga 60°C (Massa 2). Larutkan menthol dengan etanol lalu tambahkan propil paraben, asam sitrat dan *aquades* (Massa 3). Masukkan massa 2 ke massa 1 lalu tambahkan coco DEA (Massa 4). Tambahkan larutan massa 3 ke dalam massa 4 kemudian masukkan ekstrak daun mint dan *oleum menthae* secukupnya dan tambahkan *aquades* hingga 200 mL. Setelah itu tuang ke dalam botol dan simpan pada suhu ruang selama 24 jam, shampo telah siap digunakan.

### 2.3 Pengujian Evaluasi Ekstrak Daun Mint

#### 1. Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan dengan cara menimbang 1 g ekstrak ditambahkan *aquades* lalu dipanaskan menggunakan hotplate, bebas etanol jika tidak terdapat bau ester.

#### 2. Uji Metabolit Sekunder

Uji metabolit sekunder dibagi dalam lima uji, yaitu uji alkaloid, flavanoid, terpenoid, tanin, dan saponin

##### i) Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan cara melarutkan ekstrak sebanyak 1g dengan air dibagi menjadi 3 lalu dimasukkan kedalam tabung reaksi, masing masing tabung reaksi diberikan pereaksi berbeda, yaitu pereaksi dragendorff, wagner, dan mayer dilihat hasil dari ketiga pereaksi, hasil positif pereaksi dragendorff akan membentuk endapan jingga, hasil positif pereaksi wagner membentuk endapan coklat, hasil positif mayer membentuk endapan putih.

##### ii) Uji Flavanoid

Uji flavanoid dilakukan dengan cara ekstrak kental dimasukkan dalam tabung reaksi dan dipanaskan lalu ditambahkan 0,1g magnesium setelah itu ditambahkan 5 tetes HCl hasil positif flavanoid perubahan warna menjadi kuning jingga/merah

##### iii) Uji Terpenoid

Uji terpenoid dilakukan dengan cara ekstrak kental dimasukkan dalam tabung reaksi ditambahkan HCl 3 tetes lalu ditambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1 tetes dan diamati, hasil positif terpenoid yaitu perubahan warna menjadi ungu/merah

##### iv) Uji Tanin

Uji tanin dilakukan dengan cara ekstrak kental dimasukkan dalam tabung reaksi dipanaskan lalu ditambahkan FeCl 1% dan diamati perubahan warnanya, hasil positif tanin yaitu perubahan warna menjadi biru kehitaman/coklat kehijauan

##### v) Uji Saponin



Uji saponin dilakukan dengan cara ekstrak kental dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu ditambahkan dengan aquades dan dipanaskan lalu dikocok kuat, hasil positif saponin terbentuk buih/busa stabil.

### 3. Uji Kadar Abu

Uji kadar abu dilakukan dengan cara menimbang 1 g sampel yang telah disiapkan, lalu masukkan ke dalam tanur pada suhu 105°C dan ditimbang sisa pengabuan.

### 4. Uji Kadar Air

Uji kadar air dilakukan dengan cara menimbang 1 g sampel yang telah disiapkan, lalu masukkan ke dalam *moisture analyzer* pada suhu 105°C.

## 2.4 Pengujian Evaluasi Sediaan Shampoo

### 1. Uji Organoleptis

Uji organoleptis sediaan dilakukan untuk mengetahui kualitas dari kedua formula sediaan dengan cara melakukan pengamatan terhadap kedua formula sediaan shampoo meliputi aroma, warna, dan tekstur setiap minggunya selama 2 minggu.

### 2. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara mengencerkan 1 g shampoo dengan aquadest 10 ml. Kemudian memasukkan pH meter yang telah dikalibrasi ke dalam larutan shampoo, lalu tunggu hingga indikator pH meter stabil dan menunjukkan nilai pH yang konstan.

### 3. Uji Viskositas

Viskositas sediaan diperoleh dari pengukuran viskositas sediaan sabun cair dengan menggunakan viskometer rheosys, dengan kecepatan 30 rpm pada suhu 30°C. Rentang nilai viskositas yang termasuk dalam syarat mutu shampoo adalah 400-4000 cp.

### 4. Uji Tinggi Busa

Pengujian stabilitas busa dilakukan dengan cara memasukkan 1 gr sampel ke dalam tabung reaksi, lalu larutkan dengan aquadest sebanyak 10 mL. Kemudian dikocok selama 20 detik, diukur tinggi busa yang terbentuk. Didiamkan selama 5 menit, diukur kembali tinggi busanya. Hitung stabilitas busa dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Stabilitas busa (\%)} = \frac{\text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100\%$$

### 5. Uji Bobot Jenis

Bobot jenis sediaan diukur menggunakan piknometer 10 mL dengan menimbang piknometer kosong kemudian memasukkan sediaan shampoo hingga meruah dengan suhu 25°C, lalu ditimbang berat piknometer. Hitung bobot jenis dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Bobot Jenis (g/mL)} = \frac{W_2 - W_1}{V_{\text{pikno}}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Uji Bebas Etanol Ekstrak

Pemeriksaan bebas etanol bertujuan melihat kadar etanol dalam ekstrak. Berdasarkan hasil pengamatan



tidak tercium bau ester, hasil sudah sesuai dengan standar uji bebas etanol [9].

### 3.2 Uji Metabolit Sekunder Ekstrak

Daun mint diekstrak dengan etanol 70% karena pelarut ini sangat baik dalam melarutkan senyawa metabolit sekunder dari sumbernya. Hasil uji fitokimia didapatkan dengan hasil sebagai berikut :

**Tabel 2.** Uji Fitokimia Ekstrak Daun Mint

Jenis Uji	Hasil	Hasil
Fitokimia	Pengamatan	Pengujian
Alkaloid		
a. Dragendorff	Tidak Ada Perubahan	-
b. Wagner	Endapan Coklat	+
c. Mayer	Tidak Ada Perubahan	-
Flavanoid	Larutan Kuning Jingga	+
Sapponin	Terbentuk Busa Stabil	+
Tanin	Larutan Biru Kehitaman	+
Terpenoid	Larutan Merah	+

### 3.3 Uji Kadar Air Ekstrak

Uji kadar air dilakukan untuk mengetahui persentase kandungan air yang masih terdapat dalam suatu ekstrak [10], berdasarkan hasil yang diperoleh kadar air ekstrak etanol daun mint didapatkan dengan rata-rata  $6,50\% \pm$

$0,726$ . Hasil menunjukkan sudah memenuhi kriteria SNI tidak lebih dari 10% dalam penentuan kadar air dalam ekstrak.

### 3.4 Uji Kadar Abu Ekstrak

Uji kadar abu dilakukan untuk melihat kadar senyawa senyawa organik seperti oksida logam Mg, Ca, Pb, dan Zn [10], berdasarkan hasil yang diperoleh kadar abu ekstrak etanol daun mint didapatkan dengan rata-rata  $13,80\% \pm 0,32$ . Hasil menunjukkan sudah memenuhi kriteria SNI tidak lebih dari 16,6% dalam penentuan kadar abu dalam ekstrak.

### 3.5 Uji Organoleptis

Organoleptik merupakan pengujian yang dilakukan untuk melihat tampilan fisik dari suatu sediaan yang meliputi bentuk, warna dan bau bahkan tekstur. Menurut SNI, sediaan shampoo memiliki bentuk cair yang memiliki bau dan warna yang khas [11]. Berdasarkan hasil pengamatan formulasi sediaan shampo selama 2 minggu kedua formula berwarna hijau gelap dengan aroma khas mentol, memiliki bentuk yang cair dan tekstur yang kental. Hasil menunjukkan semua formula memenuhi SNI uji organoleptis shampoo yaitu memiliki bentuk cair yang memiliki bau dan warna yang khas.

### 3.6 Uji pH

Derajat keasaman (pH) merupakan parameter penting karena dapat mempengaruhi daya absorpsi rambut dan



kulit. Shampoo memiliki pH yang cenderung asam, hal ini dikarenakan bahan dasar penyusun shampoo tersebut, yaitu asam sitrat, bersifat asam kuat [10]. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, formula 1 memiliki pH rata-rata 5,68, formula 2 memiliki pH rata-rata 6,92. Berdasarkan hasil pengamatan selama 2 minggu, diketahui jika pH seluruh formula relatif menurun tiap minggunya. Hasil menunjukkan semua formula memenuhi rentang SNI uji pH Shampo yaitu 5-9.

**Tabel 3.** Evaluasi Shampo (n =12, *mean* ± SD)

Parameter Uji	F1	F2
Organoleptik:		
Warna	Hijau Gelap	Hijau Gelap
Bentuk/Tekstur	Cair Kental	Cair Kental
Aroma	Khas Menthol	Khas Menthol
pH	6,96 ± 0.015	6,92 ± 0,114
Viskositas (Cp)	487,82 ± 10,28	470,90 ± 2,86
Stabilitas Busa (%)	93,85 ± 2,57	92,18 ± 3,04
Bobot Jenis (g/mL)	1,091 ± 0,004	1,089 ± 0,003
Hedonik (%):		
Sangat Suka	0	0
Tidak Suka	15,87	6,35
Sedikit Suka	30,15	26,98
Suka	42,85	49,20
Sangat Suka	12,70	17,46

### 3.7 Uji Viskositas

Pemeriksaan viskositas bertujuan untuk mengetahui konsistensi sediaan yang berpengaruh terhadap pengaplikasian sediaan. Pengukuran viskositas dilakukan pada minggu pertama hingga minggu kedua. Selama penyimpanan partikel-partikel cenderung memperkecil luas permukaan dengan cara penggabungan antar partikel, sehingga diperoleh partikel yang lebih besar dan luas permukaan yang lebih kecil, sehingga viskositas akan meningkat [12]. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, formula 1 memiliki viskositas rata-rata 444,51 Cp, formula 2 memiliki pH rata-rata 470,90 Cp. Hasil menunjukkan pada formula 1 dan 2 memenuhi standar uji viskositas SNI sabun cair yaitu 400-4000Cp.

### 3.8 Uji Tinggi Busa

Busa merupakan salah satu parameter dalam menentukan mutu produk sabun. Faktor yang mempengaruhi karakteristik busa ialah surfaktan, penstabil busa dan bahan-bahan tambahan lainnya [12]. Bahan pembusa yang terlalu banyak dapat menyebabkan busa yang berlebihan sehingga dapat menimbulkan iritasi kulit. Schramm (2005) menyebutkan jika konsentrasi dan viskositas sediaan dapat mempengaruhi stabilitas busa [10]. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, formula 1 memiliki tinggi busa

rata-rata 2,1 cm dengan stabilitas rata-rata 93,85%, formula 2 memiliki tinggi busa rata-rata 2,0 cm dengan stabilitas busa rata-rata 92,18%. Hasil menunjukkan semua formula sudah memenuhi SNI uji tinggi busa sabun cair yaitu 1,3-22 cm.

### 3.9 Uji Bobot Jenis

Pengujian bobot jenis dilakukan untuk melihat kemurnian dari suatu senyawa khususnya shampoo yang dihasilkan. Jenis dan konsentrasi bahan baku dalam sediaan mempengaruhi nilai bobot jenis yang akan dihasilkan. Semakin tinggi bobot bahan baku yang ditambahkan, maka bobot jenis sabun yang dihasilkan akan semakin tinggi [13]. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, formula 1 memiliki bobot jenis rata-rata 1,0914 g/mL, formula 2 memiliki bobot jenis rata-rata 1,0891 g/mL. Hasil menunjukkan semua formula shampoo memenuhi SNI uji bobot jenis sabun cair yaitu 1,01-1,1 g/mL.

### 3.10 Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap shampoo yang telah dibuat [14]. Dari data yang dilakukan kepada 20 orang panelis meliputi warna, aroma, dan tekstur didapatkan hasil pada formula 1 sangat tidak suka 0%, tidak suka 15,87%, sedikit suka 30,15%, suka 42,85%, sangat suka 12,70%, pada formula 2 sangat tidak suka 0%, tidak suka 6,35%, sedikit suka 26,98%, suka 49,20%, sangat suka 17,46%. Dari hasil yang didapatkan

formula 1 dan 2 banyak disukai baik tekstur, warna, maupun aroma.

## KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun mint ditemukan senyawa-senyawa seperti flavanoid, tanin, saponin, dan terpenoid. Pada uji bebas etanol ekstrak tidak ditemukan bau ester sehingga telah bebas dari etanol. Pada uji kadar abu dan air didapatkan kadar normal direntang standar SNI ekstrak. Formulasi sediaan shampoo setelah penyimpanan 2 minggu secara pengamatan organoleptis, pengujian bobot jenis masuk kepada rentang. Pada pengujian pH dan pengujian viskositas menurun, sedangkan pada pengujian stabilitas busa relatif meningkat setiap minggunya. Hasil penelitian menunjukkan dari kedua formulasi sudah sesuai dengan kriteria SNI shampoo.

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, disarankan untuk melakukan pengujian lebih lanjut seperti uji cycling test, uji kadar air formula, penambahan bahan untuk menyempurnakan formula, dan pengujian efektifitas lebih lanjut dengan panelis lebih banyak

## DAFTAR PUSTAKA

1. Apriyani, D., & Marwiyah, M. Pengaruh Nanas (Ananas Comosus) Terhadap Rambut Berketombe



- (Dandruff) Pada Mahasiswa Pendidikan Tata Kecantikan. *Beauty and Beauty Health Education*. 2014;3(1).
2. Puspaningtyas, D. E., Gz, S., Prasetyaningsrum, Y. I., & Gz, S. *Variasi Favorit Infused Water Berkhasiat*. FMedia. 2014;14(7).
  3. Sani, Ruben. *Perawatan Rambut Super Lengkap*. Yogyakarta. Getar Hati. 2010;9(10).
  4. Anita Lukman, Wahyuni A. Formulasi Sampo Perasan Jeruk Purut (Citrus Hystrix D.C) Dan Uji Aktivitas Anti Ketombe Terhadap Jamur Penyebab Ketombe (Pityrosporum Ovale) Secara In Vitro. *J Penelit Farm Indones*. 2017;7(1):36– 40.
  5. Deolekar, Minal D. S. Photochemical analysis and anti-dandruff activity of various medicinal plant extracts against. *World Journal of Pharmaceutical Research*. 2020;20(4):2097-2112.
  6. Ibrahim, S. Y., & Abd El-Salam, M. M. Anti-dermatophyte efficacy and environmental safety of some essential oils commercial and in vitro extracted pure and combined against four keratinophilic pathogenic fungi. *Environmental health and preventive medicine*. 2015;20(4), 279-286.
  7. Wenji, K. Y., Rukmi, I., & Suprihadi, A. In vitro Antifungal Activity of Methanolic and Chloroform Mint Leaves (Mentha piperita L.) Extracts Against Candida albicans. In *Journal of Physics: Conference Series*. 2019;10 (5).
  8. Permadi, Y. W., & Mugiyanto, E. Formulasi dan evaluasi sifat fisik shampo anti ketombe ekstrak daun teh hijau. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*. 2018;4(2):62-66.
  9. Amelia, S. Potensi antibakteri ekstrak daun kluwih (Artocarpus camansi Blanco) terhadap Shigella dysenteriae dan Bacillus subtilis. *J Ilmu Dasar*. 2020;21(7):105-114.
  10. Ginting, O. S. B., Rambe, R., Athaillah, A., & HS, P. M. Formulasi sediaan sampo anti ketombe ekstrak daun binahong (*anredera cordifolia (tenore) steen*) terhadap aktivitas jamur candida albicans secara in vitro. *FORTE JOURNAL*. 2021;1(1):57-68.
  11. Barel, A. O., Paye, M., & Maibach, H. I. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. 2014;16(2).
  12. Sari, A. S., & Hayati, R. H. Formulasi Sediaan Shampo Antiketombe Ekstrak Jahe (Zingiber officinale Rosc. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*. 2019;2(1).
  13. Fauziah, A., Mulyani, I., & Ramdhini, R. N. Formulasi dan evaluasi fisik sampo antioksidan dari ekstrak ubi jalar ungu (Ipomoea Batatas

- L.). *Jurnal Farmasi Lampung*. 2021;10(1).
14. Bahan, A. D. Formulasi Shampo Ekstrak Biji Pepaya (Carica Papaya L.). *Jurnal Gradien*. 2016;12(2):1203-1208.
  15. Spitz, Luis. Soap Manufacturing Technology second edition. AOCS Press, United Kingdom. 2016;8(4)





## INOVASI TERHADAP URGENSI EPIZOOTIK PENYAKIT MULUT DAN KUKU PADA TERNAK SAPI MENJELANG IDUL ADHA

Althaline Gloria Panjaitan<sup>1</sup>, Bagas Trikuncoro Bawono<sup>2</sup>,  
M.Ghifari Abdallah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Farmasi, Universitas Jember, Jember, Indonesia

<sup>a</sup>Email Korespondensi: [1althalinegloria@gmail.com](mailto:1althalinegloria@gmail.com),

[2bagastrikuncorob@gmail.com](mailto:2bagastrikuncorob@gmail.com), [3mghifaria04@gmail.com](mailto:3mghifaria04@gmail.com)

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** PMK (Penyakit Mulut dan Kuku) pada sapi sudah menjadi epizootik di lingkungan masyarakat Indonesia. PMK sangat mudah menyebar dalam suatu komunitas hewan ternak sapi, sehingga menimbulkan suatu epizootik. Hal ini memicu kepanikan baik di sisi pembeli maupun pedagang sapi menjelang Idul Adha yang dilaksanakan pada tanggal 10 Juli 2022.

**Metode:** Metode yang digunakan adalah literature review. Sumber artikel diperoleh melalui beberapa database seperti Google Scholar, ProQuest, Sciencedirect, Pubmed, Scopus yang terbit pada tahun 1997 sampai dengan 2022. *Literature review* ini bertujuan untuk meningkatkan kewaspadaan masyarakat dan kepekaan pemerintah mengenai dampak dari wabah PMK yang terjadi pada tahun 2023 serta memberikan gambaran mengenai pengaruh *Curcuma longa* terhadap peningkatan imunitas tubuh sehingga dapat mencegah terjangkitnya Penyakit Mulut dan Kaki (PMK) pada sapi.

**Hasil:** Penulis mendapatkan bahwa jumlah kasus PMK yang menginfeksi hewan ternak seperti sapi, kerbau, kambing, dan babi mengalami kenaikan jumlah kasus secara berkala. Di sisi lain, penulis menemukan bahwa ekstrak *Curcuma longa* dapat menstimulasi produksi berbagai jenis sitokin, di antaranya IFN- $\gamma$  dan IL-2.

**Kesimpulan:** Maka dari itu, dengan semakin meningkatnya kasus epizootik PMK di Indonesia, penulis menyimpulkan bahwa *Curcuma longa* dapat dijadikan sebagai upaya kuratif dalam pemberantasan penyebaran virus PMK.

**Kata Kunci:** *Aphthovirus*, *Curcuma longa*, *Imunomodulator*, *Sitokin*

### ABSTRACT

**Introduction:** FMD (Foot and Mouth Disease) in Cattle has become an Epizootic in Indonesian society. FMD is very easy to spread in a cattle community, giving rise to an epizootic. This triggers panic on both the buyer and trader side of the cow ahead of Eid al-Adha which will be held on July 10 2022.

**Methods:** The method used is literature review. Article sources were obtained through several databases such as Google Scholar, ProQuest, Sciencedirect, Pubmed, Scopus which were published in 1997 to 2022. This literature review aims to increase public awareness and government sensitivity regarding the impact of the recent FMD outbreak and provide an overview of the effect of *Curcuma longa* on increasing the body's immunity so that it can prevent the spread of FMD (mouth and foot disease) in cattle.

**Result:** The author finds that the number of FMD cases that infect livestock such as cows, buffaloes, goats and pigs has experienced a regular increase in the number of cases. On the other hand, the authors found that *Curcuma longa* extract could stimulate the production of various types of cytokines, including IFN- $\gamma$  and IL-2.

Therefore, with the increasing number of FMD epizootic cases in Indonesia, the authors conclude that *Curcuma longa* can be used as a curative effort in eradicating the spread of the FMD virus.

**Keywords: Aphthovirus, Curcuma longa, Immunomodulator, Sitokin**

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) pada sapi sudah menjadi Epizootik di lingkungan masyarakat agrikultur di Indonesia. PMK sangatlah mudah menyebar dalam suatu komunitas hewan ternak sapi, sehingga menimbulkan suatu epizootik, Hal ini memicu kepanikan baik di sisi pembeli maupun pedagang sapi menjelang Idul Adha yang dilaksanakan pada tanggal 29 Juni 2022.

Penyakit mulut dan kuku (PMK) adalah penyakit pada hewan berkuku belah seperti sapi, babi, domba dan kambing. Patologi PMK meliputi demam, vesikel di mulut, kaki dan ambing, hilangnya produksi susu pada hewan dewasa dan kematian pada hewan muda. Sapi, yang terinfeksi dapat menjadi pembawa PMK yang terus-menerus terinfeksi (dan terkadang menular) hingga 3,5 tahun tergantung pada spesies inangnya<sup>[1]</sup>.

Virus PMK adalah virus RNA dari famili Picornaviridae (genus *Aphthoviridae*). Ini memiliki tujuh serotipe yang berbeda, di antaranya tidak ada reaktivitas silang imunologis. Genom virus FMD mengandung 8.400 nukleotida dan 12 gen, empat di antaranya mengkode protein kapsid. Genom virus PMK beragam: gen kapsid dari serotipe yang sama dapat berbeda lebih dari 30% nukleotida dan subtipe yang jauh dalam serotipe yang sama hanya dapat

menimbulkan reaktivitas silang yang lemah, sehingga pilihan strain vaksin (yang dinonaktifkan) harus disesuaikan dengan hati-hati.

Virus dapat berevolusi dengan cepat (misalnya), 1,5% nukleotida gen kapsid dapat berubah per tahun, atau pada perkiraan tingkat fiksasi satu nukleotida dalam gen ini selama infeksi individu. Virus dilepaskan di semua sekresi dan ekskresi hewan yang terinfeksi, terutama dalam napas dan sekresi yang terkait dengan vesikel yang pecah<sup>[5]</sup>.

Penularan virus PMK dapat terjadi secara mekanis oleh orang yang pernah menangani hewan yang terinfeksi, pada kendaraan peternakan atau tanker susu yang membawa susu yang terinfeksi, atau bahkan pada peralatan bedah oleh ahli bedah hewan. Virus PMK juga dapat menyebar sebagai aerosol<sup>[5]</sup>

Salah satu aspek yang paling menarik dari epidemiologi PMK adalah variabilitas yang tampaknya tinggi dalam penularan virus. Diperkirakan memiliki salah satu dosis infeksi terendah dari semua virus memiliki potensi besar untuk menularkan dalam kawanan dan di bawah kondisi yang tepat, kapasitas yang luar biasa untuk menyebar melalui aerosol dalam jarak yang cukup dalam terjadinya penyebaran virus<sup>[2,6,33]</sup>.



Berdasarkan informasi terbaru dari Kementerian Pertanian, PMK sudah menjangkit sapi di 14 Provinsi, termasuk 2 Provinsi di Kalimantan, yakni Kalimantan Tengah dan Kalimantan Barat. Hal ini mengakibatkan pada tanggal 17 Mei 2022, pemerintah Kalimantan Timur memberhentikan pasokan ternak sapi sebagai upayaantisipasi PMK. Namun, jika ditinjau dari sisi sosiologis, peternak sapi akan sangat tertekan dikarenakan mereka perlu adanya pasokan ternak sapi untuk menunjang hidup mereka.

#### **Inovasi Pemecahan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, penulis tertarik untuk membahas masalah PMK pada sapi yang sudah menjadi epizootik di lingkungan masyarakat agrikultur di Indonesia saat ini. Hal ini dibahas untuk mencegah peningkatan angka terjangkitnya sapi terhadap PMK dengan cara memberikan minuman berupa rebusan *Curcuma longa* (Kunyit) untuk meningkatkan imunitas tubuh, menangkal bakteri jahat, serta meningkatkan stamina sehingga sapi dapat melawan virus yang menyebabkan terjadinya PMK <sup>[30]</sup>.

#### **Tujuan Penulisan**

Tujuan *literature review* ini ialah untuk meningkatkan kewaspadaan masyarakat dan kepekaan pemerintah mengenai dampak dari wabah PMK serta memberikan gambaran mengenai pengaruh *Curcuma longa* terhadap

peningkatan imunitas tubuh sehingga dapat mencegah terjangkitnya PMK (Penyakit Mulut dan Kaki) pada sapi.

Pada penelitian sebelumnya, diketahui tindak lanjut terhadap PMK adalah pembunuhan dan pengafkiran dari hewan-hewan ternak yang terinfeksi. Seperti yang kita ketahui bahwa ada usaha yang lebih baik dan lebih minim kerugian yang diakibatkannya, yaitu menggunakan minuman rebusan *Curcuma Longa* sesuai literatur yang tersedia. Hal ini diperuntukkan untuk menjadi literatur penelitian pengobatan PMK di masa mendatang, sehingga dapat membuktikan kebenaran dari *literature review* yang kami buat ini.

#### **Manfaat Penulisan**

Adapun manfaat dari penulisan *literature review* ini antara lain adalah:

- Bagi mahasiswa, karya tulis ini diharapkan dapat menjadi pedoman karya tulis ilmiah selanjutnya, serta dapat membuka pandangan mengenai urgensi dari PMK.
- Bagi peneliti, karya tulis ini diharapkan dapat memberikan kontribusi tentang alternatif pengganti untuk mengatasi penyakit PMK pada sapi.
- Bagi masyarakat, karya tulis ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk menumbuhkan kesadaran dan kepedulian terkait epizootik ini.
- Bagi pemerintah dan institusi terkait, karya tulis ini diharapkan dapat mendorong pembuatan kebijakan

yang tegas untuk menekani penyebaran PMK pada sapi.

## METODE

*Literature Review* ini menggunakan cara metode naratif dengan mengelompokkan data-data hasil ekstraksi yang sejenis sesuai judul dan hasil yang diukur untuk menjawab permasalahan yang disajikan dalam karya ini. Sumber-sumber yang digunakan berasal dari berbagai situs pencarian jurnal seperti *google scholar*, *Science direct*, dan berbagai situs sejenis lainnya. Kata kunci atau *keyword* yang digunakan untuk mencari jurnal yaitu “*Aphthovirus*”, “*Curcuma longa*”, “*Imunomodulator*”, dan “*Sitokin*”.

## PEMBAHASAN

### Jumlah Hewan Ternak

Populasi sapi potong di Indonesia dari tahun 2015 hingga 2021 menunjukkan grafik yang cenderung stagnan. Pada tahun 2015 populasi sapi potong di Indonesia sebesar 15,42 juta ekor dan terus bertumbuh secara positif hingga mencapai 17,44 juta ekor pada tahun 2020, dan pada tahun 2021 mencapai 18,05 juta ekor<sup>[10]</sup>.

Menurut pulau, populasi sapi potong di pulau Bali dan Nusa Tenggara pada tahun 2021 mengalami peningkatan persentase terbesar bila dibandingkan tahun sebelumnya yaitu sebesar 5,55 persen, kemudian diikuti kenaikan di pulau Sulawesi sebesar 4,70 persen, serta kenaikan di Pulau Sumatera

sebesar 3,94 persen. Pulau-pulau yang lain menunjukkan tren yang cenderung stagnan namun semakin meningkat. Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi dengan populasi sapi potong tertinggi di Indonesia sebanyak 4,94 juta ekor pada tahun 2021, diikuti oleh Jawa Tengah sebanyak 1,86 juta ekor dan Sulawesi Selatan sebanyak 1,46 juta ekor. Sedangkan DKI Jakarta merupakan provinsi dengan populasi sapi potong terendah yakni dari 1.805 ekor pada tahun 2021<sup>[10]</sup>.

Provinsi	Tahun						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Sumatera</b>	<b>3 075 134</b>	<b>3 178 569</b>	<b>3 240 431</b>	<b>3 455 599</b>	<b>3 377 043</b>	<b>3 421 542</b>	<b>3 556 262</b>
Aceh	580 287	600 759	627 698	354 741	403 031	435 376	452 284
Sumatera Utara	652 234	702 170	712 106	982 963	872 411	899 571	927 711
Sumatera Barat	397 548	403 048	393 481	401 094	408 851	415 454	423 606
Riau	229 634	231 860	238 190	163 047	198 296	204 433	208 522
Jambi	145 760	153 220	159 546	159 187	159 470	158 824	160 261
Sumatra Selatan	261 852	265 182	277 085	294 714	291 666	301 426	313 185
Bengkulu	115 739	127 083	125 483	157 923	151 750	154 405	164 780
Lampung	653 537	665 244	674 928	827 217	850 555	808 424	860 951
Kep. Bangka Belitung	10 577	11 604	12 644	13 760	14 743	15 761	16 468
Kapulauan Riau	17 967	18 399	19 270	25 464	26 270	27 858	28 494
<b>Jawa</b>	<b>6 699 073</b>	<b>6 861 507</b>	<b>6 996 064</b>	<b>7 156 128</b>	<b>7 254 428</b>	<b>7 405 156</b>	<b>7 573 518</b>
DKI Jakarta	893	1 371	1 730	1 840	2 396	1 721	1 805
Jawa Barat	425 826	413 372	405 334	405 803	406 805	392 590	415 036
Jawa Tengah	1 642 578	1 674 573	1 710 769	1 751 799	1 786 932	1 835 717	1 863 327
DI Yogyakarta	306 691	309 018	309 960	313 425	304 423	309 259	312 135
Jawa Timur	4 267 325	4 407 807	4 511 613	4 637 970	4 705 067	4 823 970	4 938 874
Banten	55 760	55 366	56 658	45 292	48 806	41 899	42 341
<b>Bali &amp; Nusa Tenggara</b>	<b>2 034 561</b>	<b>2 154 997</b>	<b>2 290 944</b>	<b>2 447 496</b>	<b>2 867 356</b>	<b>3 012 413</b>	<b>3 179 633</b>
Bali	543 642	546 370	507 794	560 546	544 955	550 350	594 379
Nusa Tenggara Barat	1 055 013	1 092 719	1 149 539	1 183 570	1 234 540	1 285 746	1 336 324
Nusa Tenggara Timur	489 536	584 508	1 007 608	1 027 286	1 087 761	1 176 317	1 248 930
<b>Kalimantan</b>	<b>507 950</b>	<b>532 039</b>	<b>554 878</b>	<b>463 702</b>	<b>512 329</b>	<b>535 700</b>	<b>546 303</b>
Kalimantan Barat	160 018	164 113	167 314	143 307	154 382	158 190	158 910
Kalimantan Tengah	68 531	73 424	81 993	67 829	86 966	87 135	89 695
Kalimantan Selatan	148 296	154 147	164 219	113 094	128 720	148 026	154 529
Kalimantan Timur	110 097	118 712	119 123	117 504	119 485	119 974	120 447
Kalimantan Utara	21 018	21 643	22 229	21 968	22 776	22 375	22 722
<b>Sulawesi</b>	<b>2 294 530</b>	<b>2 449 299</b>	<b>2 597 757</b>	<b>2 389 814</b>	<b>2 547 247</b>	<b>2 665 483</b>	<b>2 790 890</b>
Sulawesi Utara	119 667	129 151	133 115	111 576	121 035	128 115	131 312
Sulawesi Tengah	299 485	320 537	353 486	343 630	369 224	402 191	434 070
Sulawesi Selatan	1 289 442	1 366 665	1 419 018	1 310 194	1 369 990	1 405 246	1 461 457
Sulawesi Tenggara	299 240	311 958	370 772	298 692	330 594	361 568	390 903
Gorontalo	199 743	211 954	227 351	230 435	246 994	254 983	257 949
Sulawesi Barat	86 953	89 034	94 015	95 287	109 510	113 380	115 199
<b>Maluku &amp; Papua</b>	<b>344 832</b>	<b>359 086</b>	<b>375 031</b>	<b>271 788</b>	<b>371 621</b>	<b>400 099</b>	<b>407 104</b>
Maluku	95 891	94 301	100 087	80 034	107 231	110 781	110 808
Maluku Utara	81 343	84 513	89 636	58 454	101 860	110 805	111 105
Papua Barat	67 287	68 999	67 706	50 991	55 497	61 415	63 513
Papua	100 311	111 273	117 602	82 309	107 033	117 098	121 678
<b>Indonesia</b>	<b>27 764 301</b>	<b>28 829 625</b>	<b>16 429 102</b>	<b>16 432 945</b>	<b>16 930 025</b>	<b>17 440 393</b>	<b>18 053 378</b>

**Tabel 1.** Data persebaran populasi ternak pada tahun 2015 - 2021

### Jumlah Ternak yang Disembelih setiap Tahun

Menurut pernyataan Menteri Pertanian Syahrul Yasin Limpo pada Rapat Kerja Komisi IV DPR RI, kebutuhan hewan ternak untuk kurban tahun 2022 berjumlah 1,72 juta ekor hewan, meningkat enam persen dari kebutuhan



tahun sebelumnya sebesar 1,64 juta ekor<sup>[10]</sup>. Mengingat data tahun 2022 menunjukkan bahwa sejumlah 294.941 ekor hewan ternak telah terinfeksi virus PMK, sehingga apabila tidak segera dilakukan upaya preventif dan kuratif menghadapi epizootik ini, ketahanan pangan dan stabilitas pasar ternak akan terancam.

### **Jumlah kasus PMK**

Berdasarkan data Kementerian Pertanian Republik Indonesia yang berada di laman Siagapmk.id (30/6/2022), Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) sudah mewabah di 19 provinsi di Indonesia dengan jumlah hewan ternak yang terjangkit sebanyak 296.941 ekor<sup>[20]</sup>.

### **Data jumlah kematian ternak (terutama sapi) PMK 2-3 bulan sebelum Idul Adha**

Menurut Dijan di laman Republika.co.id (27/06/2022), "Sampai saat ini, tidak ada kasus kematian sapi akibat PMK di Mataram. Namun terdapat tiga ekor sapi yang dipotong darurat". Data lain dari Distan (Dinas Pertanian dan Pangan) Mataram menyatakan bahwa tercatat ternak yang terserang virus PMK sebanyak 449 ekor sapi. Diantara 449 ekor tersebut ada tiga ekor yang dipotong darurat serta 110 ekor masih dalam masa penyembuhan<sup>[3]</sup>.

Menurut kepala DKP kota Tangerang, Ibnu Ariefyanto, di laman metro.sindonews.com (28/06/2022), "Tercatat sejak 4-27 Juni 2022, sebanyak

825 ekor sapi telah terpapar virus PMK dan tiga diantaranya dinyatakan tewas". DKP kota Tangerang (10/06/2022) juga melaporkan bahwa terdapat tiga belas ekor sapi qurban yang teruji positif PMK. Data dari Posko Terpadu PMK Jawa Timur, sebanyak 591 ekor ternak mati akibat PMK dengan kasus kematian signifikan di daerah Ponorogo (195 ekor) serta kota Batu (150 ekor). Dari data kematian ini, sebagian besarnya adalah sapi perah. Selain itu, data terbaru juga menyatakan bahwa kasus PMK sudah mencapai 107.874 kasus di 38 kota/kabupaten. Kepala DKP Kabupaten Ponorogo juga menyebutkan bahwa dari 6.715 ekor terinfeksi, selain 195 ekor sapi mati, 314 lainnya dipotong paksa<sup>[23]</sup>.

Data Kementerian Pertanian per 2 Juni 2022 menyatakan bahwa sudah ada 57.732 hewan ternak terutama sapi telah mengalami sakit dengan gejala PMK di 127 kabupaten/kota di 18 provinsi. Namun, beberapa daerah lain yang ditemukan kasus PMK tidak dianggap sebagai wabah. Hal ini menyebabkan sejumlah peternak dan pakar menetapkan PMK pada hewan ternak, khususnya sapi sudah dalam situasi darurat atau SOS (Save Our Ship) serta mendesak pemerintah untuk menetapkan status kejadian luar biasa yang secara tegas menetapkan PMK sebagai wabah nasional<sup>[9]</sup>.

Adapun hal lain yang membuat PMK menjadi sebuah urgensi adalah produksi susu sapi dan harga sapi yang anjlok.



Menurut pernyataan Asep di KPBS (Koperasi Peternakan Bandung Selatan) Pangalengan, "KPBS Pangalengan memiliki sekitar 14.000 sapi perah, saya dan para peternak lainnya mengaku khawatir jumlah kasus akan terus bertambah. Saat ini saja, produksi susu sapi telah menurun hingga 3.000 liter. Hal ini sangat mengkhawatirkan karena sapi perah merupakan sumber *income* para peternak sapi yang apabila dibiarkan, kami peternak sapi akan kehilangan banyak usaha ternak dan penghasilan harian". Menurut laman BBC, Robi Agustiar menyatakan bahwa beberapa ekor sapi yang sudah terlalu lemah terpaksa dipotong dan dijual dengan harga yang sangat rendah yaitu 3-4 juta yang awalnya 25 juta. Sedangkan, untuk sapi perah yang biasanya 20 juta, sekarang hanya menjadi 2-3 juta. Padahal idul adha adalah sebuah momentum para peternak mencari cuan, namun karena wabah PMK justru membuat para peternak merugi<sup>[9]</sup>.

#### **Transmisi Ternak non-Sapi**

Virus ini dapat menyebar kepada hewan ternak lain selain sapi. Hal ini dapat dibuktikan dari gejala PMK yang dialami oleh kerbau, domba, maupun kambing. Gejala klinis hewan terinfeksi PMK Melansir laman resmi Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Jawa Barat, terdapat beberapa gejala klinis pada kerbau yang terinfeksi PMK, seperti<sup>[12]</sup>:

1. Terdapat demam (pyrexia) hingga mencapai 41°C dan menggigil
2. Mengalami anoreksia (tidak nafsu makan)
3. Penurunan produksi susu yang drastis pada sapi perah untuk 2-3 hari
4. Keluar air liur berlebihan (hipersativasi)
5. Saliva terlihat menggantung, air liur berbusa di lantai kandang
6. Pembengkakan kelenjar submandibular
7. Hewan lebih sering berbaring
8. Menggeretakkan gigi, menggosokkan mulut, leleran mulut, suka menendangkan kaki. Efek ini disebabkan karena vesikula (lepuhan) pada membrane mukosa hidung dan bukal, lidah, nostril, moncong, bibir, puting, ambing, kelenjar susu, ujung kuku, dan sela antar kuku.
9. Terjadi komplikasi berupa erosi di lidah dan superinfeksi dari lesi, mastitis, dan penurunan produksi susu permanen
10. Mengalami myocarditis dan kematian pada hewan muda
11. Kehilangan berat badan permanen dan kehilangan kontrol panas

Sementara itu, gejala klinis infeksi PMK pada domba dan kambing meliputi:

1. Lesi kurang terlihat atau lesi pada kaki bisa juga tidak terlihat
2. Lesi atau lepuh di sekitar gigi domba
3. Kematian pada hewan muda Keluar air liur berlebihan (hipersalivasi)

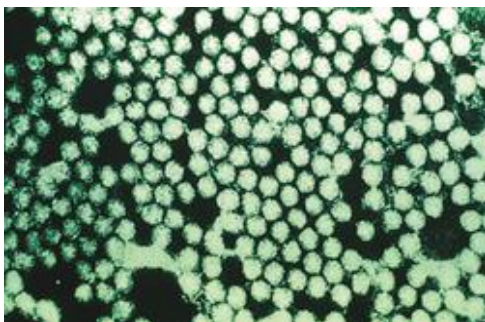




### Patofisiologi dan Epidemiologi PMK

PMK adalah sebuah gejala penyakit yang ditimbulkan oleh virus FMDV (*Foot and Mouth Disease Virus*) yang termasuk dalam genus *Aphthovirus* dan famili *Picornaviridae*. Adapun taksonomi dari virus PMK adalah sebagai berikut<sup>[1]</sup>:

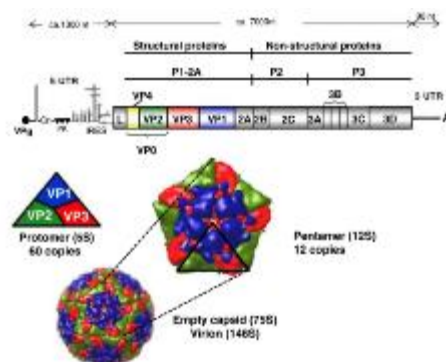
Superdomain : Biota  
Domain : Virus  
Ordo : *Picornavirales*  
Familia : *Picornaviridae*  
Genus : *Aphthovirus*  
Spesies : FMDV (*Foot and Mouth Disease Virus*).



**Gambar 2.** Penampangan virus PMK saat menggunakan mikroskop elektron

Virus PMK memiliki bentuk bola kasar dengan diameter 25-30 nm. Bagian dalamnya mengandung genom RNA yang dikelilingi oleh cangkang/kapsid. Setiap kapsid terdiri dari 60 salinan kapsomer, dan setiap salinan kapsomer memiliki empat polipeptida struktural yaitu VP1, VP2, VP3 dan VP4. VP1, VP2, dan VP3 terpapar di permukaan virus, sedangkan VP4 terletak di dalam. Mantel protein melindungi genome RNA sense positif dengan panjang sekitar 8400 nukleotida. RNA dari virus ini

mencangkup 3 (tiga) bagian yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini<sup>[11]</sup>:



**Gambar 3.** Daerah pembagian RNA (atas) serta bentuk kapsid dari virus PMK (bawah)

Virus PMK memiliki sifat sifat lain, diantaranya<sup>[7]</sup>:

- Larut dalam pelarut organik,
- Awet dalam pendinginan dan pembekuan, tetapi terinaktivasi secara progresif oleh temperatur >50°C,
- Pemanasan produk hewani dengan temperatur 70°C selama 30 menit dapat menginaktivasi virus,
- Virus stabil hanya pada kisaran pH yang relatif sempit yaitu 6,0<pH<9,0, dengan pH diatas maupun dibawah kisaran tersebut menyebabkan virus terinaktivasi secara cepat,
- Pada sapi, lama periode “carrier” adalah 3 tahun.

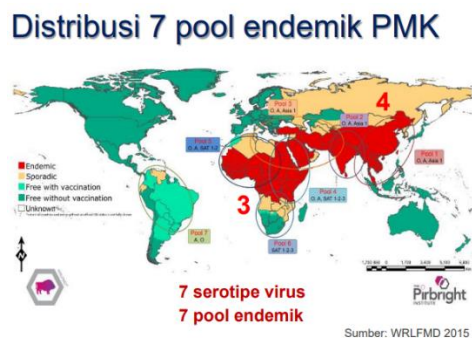
Virus PMK terbagi menjadi 7 serotipe jenis yang berbeda jauh. Penamaan serotipe ini didasarkan dari mana asal mereka, adapun serotipe tersebut antara lain yaitu<sup>[28,32,34]</sup>:

- O (Oise, Perancis),
- A (Allemagne / Jerman dalam bahasa Perancis)
- C (German)
- SAT1, SAT2, SAT3 (*South African Territories*/Teritori Afrika Selatan)
- Asia-1 (Asia)

Dari ketujuh serotipe tersebut, yang paling umum ditemukan di dunia ini adalah serotipe O dan A. Selain itu, menurut Satya, pembagian lokasi persebaran ketujuh serotipe virus ini adalah sebagai berikut:

- 6 dari 7 serotipe PMK yaitu O, A, C, Sat-1, Sat-2, dan Sat-3 ditemukan di Afrika
- 4 dari 6 serotipe PMK yaitu O, A, C, dan Asia-1 ditemukan di Asia
- 3 dari 6 serotipe PMK yaitu O, A, dan C ditemukan di Amerika Selatan dan di Eropa

Menurut World Reference Laboratory for Foot and Mouth Disease (WRLFMD) tahun 2015, peta kolam endemik penyebaran PMK di dunia pada tahun 2015 adalah sebagai berikut<sup>[22]</sup>:



**Gambar 4.** Persebaran endemik PMK di dunia di tahun 2015 (yang ditandai dengan warna merah)

Menurut Menteri Pertanian, Syahrul Yasin Limpo (23/05/2022), menyatakan bahwa jenis serotipe virus PMK yang sedang mewabah di Indonesia saat ini adalah tipe O (O/ME-SA/Ind-2001 *sublineage*) yang diduga berasal dari Asia Timur, namun sampai saat ini masih dilakukan investigasi untuk mencari asal serotipe O virus tersebut.

Hal tersebut sejalan dengan data yang didapatkan dari situs wrfmd.org (30/06/2022) dilaporkan bahwa pola penyebaran virus PMK di kawasan asia timur dan asia tenggara menunjukkan bahwa sebagian besar peristiwa *outbreak* diakibatkan oleh virus PMK serotipe O. Data juga menunjukkan pada tahun 1983, Indonesia pernah mengalami peristiwa *outbreak* dengan serotipe yang serupa<sup>[22]</sup>.

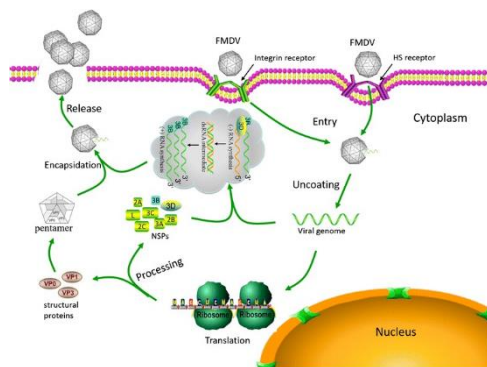
Penyelidikan baru-baru dari virus PMK pada sapi telah menunjukkan bahwa virus menyerang sel epitelium pada kelenjar mukosa nasofaring sapi, diikuti penyebaran ke saluran pernafasan bagian bawah dengan perkembangan berlanjut *viremia* (gejala diakibatkan oleh adanya kadar virus yang tinggi di dalam tubuh). Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa bagian nasofaring sapi adalah wilayah anatomi yang paling rentan diserang oleh virus PMK. Selama periode



tersebut, sapi mengalami panas akut (39 - 41°C) serta berbagai reaksi imunologis lainnya<sup>[27]</sup>.

Selama fase infeksi, jumlah virus tertinggi ditemukan pada lesi vesikular yang khas dan ini dapat ditemukan pada rongga mulut pada celah interdigital, pita koroner dan bulbus kulit pada kaki, serta area sekitar mulut dan kaki yang tidak berambut<sup>[6,7]</sup>.

### Daur Hidup Virus PMK



**Gambar 5.** Siklus Hidup Virus PMK

Siklus hidup virus PMK dimulai saat virus mengikat dengan reseptor integrin atau reseptor heparan sulfat pada membran plasma sel hewan dan masuk ke dalam sitoplasma. Lalu, kapsid membuka dan mengeluarkan untai genom virus untuk ditranslasikan oleh ribosom. Sebagai hasil proses translasi, akan terbentuk dua jenis protein, yaitu protein struktural dan protein nonstruktural (*non-structural proteins/NSP*). Protein struktural yang terbentuk di antaranya yaitu VP0, VP1, dan VP3. Ketiga protein tersebut membentuk struktur protomer yang bergabung membentuk pentamer yang

terdiri dari lima protomer. Pentamer lalu kembali bergabung untuk membentuk kapsid ikosahedral utuh. Sementara itu, NSP melalui serangkaian proses penggandaan RNA yang produknya akan dimasukkan ke dalam kapsid yang telah terbentuk sebelumnya. Akhirnya, virus dilepaskan dari sel dan siklus berulang kembali<sup>[8]</sup>.

### METODE PENYELESAIAN MASALAH

Klasifikasi dari tanaman Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) adalah sebagai berikut (Zain et al., 2020)<sup>[25]</sup> :

- Kingdom : *Plantae*
- Divisi : *Magnoliophyta*
- Class : *Liopsida*
- Subclass : *Zingiberidae*
- Ordo : *Zingiberales*
- Family : *Zingiberaceae*
- Genus : *Curcuma*
- Species : *Curcuma domestica* Val.
- Nama ilmiah : *Curcuma longa*.

Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) merupakan salah satu tanaman rempah atau tanaman obat-obatan. Habitat asli tanaman ini adalah wilayah Asia khususnya wilayah Asia Tenggara. Tanaman ini kemudian mengalami persebaran ke daerah Indonesia, Malaysia, Thailand, Cina, India, Vietnam, Taiwan, Filipina, Australia bahkan Afrika. Kunyit dapat tumbuh di berbagai tempat, tumbuh liar di ladang, di hutan (misalnya di hutan jati) ataupun ditanam di

pekarangan rumah, dataran rendah hingga dataran tinggi dengan ketinggian 200 meter di atas permukaan laut. Selain itu, kunyit dapat tumbuh dengan baik di tanah yang baik tata pengairannya, curah hujannya cukup banyak. Selain untuk rempah Kunyit juga di tanam secara monokultur, kemudian akan di ekspor untuk bahan obatobatan (Thamrin et al., 2012) <sup>[25]</sup>.

Morfologi Tumbuhan Tanaman kunyit (*Curcuma domesticae* Val.) tumbuhnya yakni bercabang dengan tinggi yang diperkirakan antara 40-100 cm. Batang dari tanaman kunyit (*Curcuma domesticae* Val.) merupakan batang semu, tegak, bulat, membentuk rimpang dengan warnanya pun hijau kekuningan dan tersusun dari pelepah daun dengan ciri (agak lunak). Daun pada *Curcuma domesticae* Val memiliki jenis daun tunggal, bentuk dari daun *Curcuma domesticae* Val. bulat telur (lanset) memanjang kira-kira hingga 10- 40 cm, lebar 8-12,5 cm dan sistem pertulangan menyirip dengan warna umumnya hijau pucat. Sistem bunga pada tanaman ini memiliki perbungaan yang majemuk ,berambut dan bersisik dari pucuk batang semu, panjangnya kira-kira 10-15 cm dengan mahkota sekitar 3 cm dan lebar umumnya 1,5 cm, berwarna agak putih/kekuningan. Ujung dan pangkal daun dari (*Curcuma domesticae* Val.) runcing, *Curcuma domesticae* Val memiliki tepi daun yang rata. Kulit luar dari rimpang *Curcuma domesticae* berwarna jingga kecoklatan, daging

buahnya pun merah jingga kekuning-kuningan (li et al., 2016) <sup>[25]</sup>.

### Kandungan

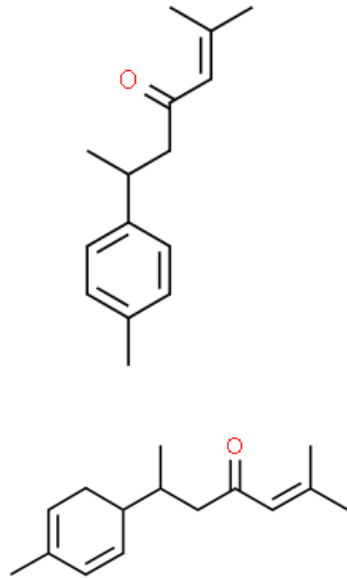
Sampai saat ini, setidaknya 235 senyawa terutama senyawa fenolik dan terpenoid telah berhasil diidentifikasi, senyawa-senyawa ini juga ada yang termasuk diarylheptanoid (kurkuminoid), diarilpentanoid, monoterpen, seskuiterpen, diterpene, triterpenoid, alkaloid, dan lain-lain. Namun, sebagian besar kandungan tersebut antara lain adalah minyak esensial, kurkuminoid (yang biasanya digunakan sebagai pewarna kuning dalam pewarna makanan), curcumin I (curcumin), curcumin II (demethoxycurcumin), dan curcumin III (bisdemethoxycurcumin). Namun dalam spesies *Curcuma longa*, ditemukan kandungan berupa siklo-kurkumin dengan siklisasi unit tujuh karbon sebagai cincin piron yang mana kandungan ini termasuk kurkuminoid yang kecil dan langka serta  $\alpha$ -turmerone dan ar-turmerone<sup>[25]</sup>.

### Sifat Imunomodulator

Sebagaimana telah disampaikan sebelumnya, *Curcuma longa* memiliki sejumlah senyawa aktif yang berkhasiat pada kesehatan.  $\alpha$ -turmerone dan ar-turmerone merupakan beberapa di antara sejumlah senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri *Curcuma longa*. Secara struktural, perbedaan  $\alpha$ -turmerone dan ar-turmerone dapat diidentifikasi dari keberadaan cincin aromatis benzena, di mana  $\alpha$ -turmerone



tidak memiliki cincin benzena, sedangkan ar-turmerone memiliki cincin benzena.

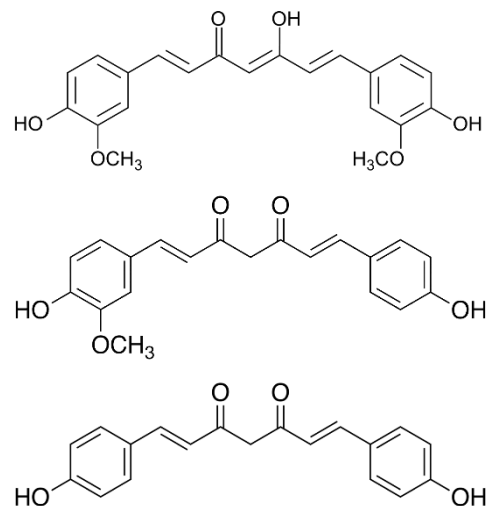


**Gambar 6.** Struktur α-turmerone (bawah) dan ar-turmerone (atas)

α-turmerone menunjukkan efek imunomodulator yang signifikan terhadap PBMC (*peripheral blood mononuclear cell*). PBMC merupakan sel darah yang memiliki nukleus berbentuk bulat. PBMC berperan penting pada sistem imun untuk menyerang penyusup seperti virus<sup>[31]</sup>.

Selain itu, disebutkan pula bahwa penambahan α-turmerone serta ar-turmerone pada PBMC dapat meningkatkan produksi sitokin IL-2 (*interleukin-2*) dan TNF-α (*tumor necrosis factor alpha*)<sup>[11]</sup>. Sebagai sitokin, IL-2 dan TNF-α berperan penting dalam pensinyalan sel pada sistem imun.

Lalu, penelitian serupa mengenai *Curcuma longa* menemukan bahwa ekstrak *Curcuma longa* dapat menstimulasi makrofag THP-1, yang selanjutnya menstimulasi produksi sitokin IFN-γ oleh sel pembunuh alami NK-92. Sama seperti IL-2 dan TNF-α, IFN-γ juga berperan penting dalam pensinyalan sel sistem imun. Pada penelitian tersebut, diidentifikasi tiga senyawa kurkuminoid yang berperan dalam efek stimulasi IFN-γ, yaitu kurkumin, demetoksikurkumin, dan bisdemetoksikurkumin<sup>[25]</sup>.



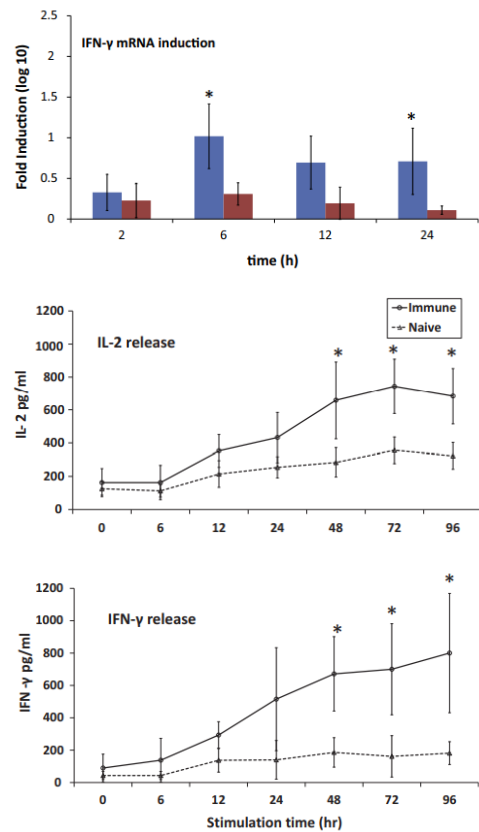
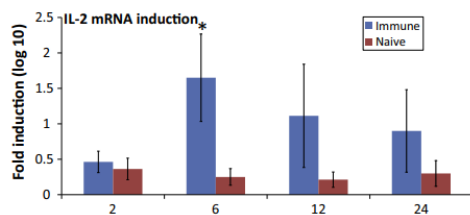
**Gambar 6.** Struktur senyawa Kurkumin (atas), demetoksi kurkumin (tengah), dan bisdemetoksikurkumin (bawah)

### Sitokin sapi dan korelasinya dengan ekstrak *Curcuma longa*

Sistem imun melibatkan banyak jenis sel untuk mempertahankan tubuh dari berbagai ancaman. Salah satu dari sel-sel tersebut adalah sel T penolong 1 (*T-helper cell 1/Th1*). Sel Th1 berperan penting dalam inisiasi dan pemeliharaan

imunitas. Sel Th1 dapat diidentifikasi dengan produksi sitokin IFN- $\gamma$  dan IL-2. Dengan memahami kinetika ekspresi sitokin saat stimulasi oleh virus PMK, dapat diketahui pula sitokin-sitokin yang berperan penting saat infeksi virus PMK serta senyawa-senyawa yang dapat membantu meningkatkan ekspresi sitokin yang terkait<sup>[25]</sup>.

Pada penelitian yang menyangkut virus PMK, ditemukan bahwa virus PMK menginduksi pelepasan sitokin IFN- $\gamma$  dan IL-2 dan terlihat bahwa sapi yang telah divaksin memproduksi sitokin dengan kuantitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan sapi yang belum divaksin. Hal tersebut dapat diidentifikasi dari kinetika transkripsi mRNA sitokin dari PBMC yang terstimulasi virus PMK dan dari kinetika pelepasan sitokin dari kultur darah sapi yang terstimulasi virus PMK<sup>[14]</sup>.



**Gambar 7.** Grafik pelepasan sitokin IFN- $\gamma$  dan IL-2 pada virus PMK

Dari data yang didapat, disimpulkan bahwa seluruh respons sitokin yang lebih tinggi terjadi pada sapi yang telah divaksin, menunjukkan bahwa sebelumnya telah terjadi *priming* antara sistem imun dengan antigen virus PMK yang menyebabkan sistem imun dapat “mengingat” virus PMK dan dapat pula menentukan respons terbaik untuk melawannya - dalam kasus ini dengan melepaskan sitokin IFN- $\gamma$  dan IL-2<sup>[14]</sup>.

Peningkatan produksi sitokin IFN- $\gamma$  dan IL-2 pada sapi terimunisasi saat distimulasi oleh virus PMK juga mengindikasikan bahwa sitokin IFN- $\gamma$  dan IL-2 berperan sentral dalam

perlawanan sistem imun terhadap virus PMK. Sementara itu, ekstrak *Curcuma longa* berupa  $\alpha$ -turmerone, ar-turmerone, kurkumin, demetoksikurkumin, dan bisdemetoksikurkumin terbukti dapat meningkatkan proliferasi PBMC dan produksi sitokin TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , serta IL-2. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa ekstrak *Curcuma longa* dapat meningkatkan pelepasan sitokin IFN- $\gamma$  dan IL-2, yang kemudian dapat membantu perlawanan sistem imun hewan terhadap virus PMK<sup>[14]</sup>.

#### **Pemberian *Curcuma longa***

Berdasarkan informasi yang terdapat pada laman Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Nusa Tenggara Barat<sup>[29]</sup>, solusi dalam mengatasi penyakit PMK pada sapi ialah dengan pemberian obat antibiotik, antipiretik dan vitamin. Namun ketersediaan obat-obat penyakit PMK pada sapi sangat terbatas seiring merebaknya kasus pada hewan ternak tersebut. Hal ini menyebabkan adanya urgensi dalam pengobatan dan cara alternatif untuk mengatasi penyakit PMK pada sapi. Cara mengatasi penyakit PMK pada sapi dengan obat herbal adalah menggunakan bahan-bahan yang bersifat alami yang didapatkan dari tumbuh-tumbuhan.

Untuk mencegah wabah penyakit PMK semakin meluas para peternak mulai menggunakan obat – obatan tradisional untuk mengobati penyakit mulut dan kuku pada hewan ternaknya salah satunya dengan cara membuat jamu

dengan metode fermentasi yang menggunakan bahan – bahan seperti : Kunyit, kunyit putih, lengkuas, temu lawak, kencur, bawang putih, sereh, EM4 aktif, gula jawa, dan air putih bersih.

Cara pengolahannya dapat dilakukan dengan cara seperti berikut. Semua bahan dasar diatas ditumbuk sampai halus, kemudian masukkan kedalam ember campur dengan air, masukkan gula merah dan EM4 aktif, aduk hingga merata dan tutup campuran ramuan tersebut hingga rapat. Lakukan fermentasi ini hingga 1 minggu, kemudian setelah satu minggu ramuan siap diberikan kepada ternak dengan cara dituang kedalam botol dan berikan setiap hari sebelum pemberian pakan.

Kegiatan memberikan dampak positif kepada sapi. Sapi dapat menjadi tidak mudah terserang penyakit, memiliki tubuh yang sehat, makan yang kuat, dan tahan terhadap perubahan cuaca.

#### **KESIMPULAN**

Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) pada sapi sudah menjadi epizootik di lingkungan masyarakat agrikultur di Indonesia. Disimpulkan bahwa jumlah kasus PMK yang menginfeksi hewan ternak seperti sapi, kerbau, kambing, dan babi mengalami kenaikan jumlah kasus pada tahun 2022., ekstrak *C. longa* dapat menstimulasi produksi berbagai jenis sitokin, di antaranya IFN- $\gamma$  dan IL-2. Penulis juga mengemukakan bahwa meningkatnya kasus epizootik PMK di



Indonesia *C. longa* dapat dijadikan sebagai upaya kuratif dalam pemberantasan penyebaran virus PMK. Mekanisme yang dilakukan dapat dengan memberikan minuman berupa rebusan *C. longa* (Kunyit) untuk meningkatkan imunitas tubuh, menangkal bakteri jahat, serta meningkatkan stamina sehingga sapi dapat melawan virus yang menyebabkan terjadinya PMK (Penyakit Mulut dan Kuku).

Kemudian, *literature review* ini memiliki dampak dalam peningkatan kewaspadaan masyarakat dan kepekaan pemerintah mengenai dampak dari wabah PMK yang terjadi baru-baru ini serta memberikan gambaran mengenai pengaruh *Curcuma longa* terhadap peningkatan imunitas tubuh sehingga dapat mencegah terjangkitnya PMK (Penyakit Mulut dan Kaki) pada sapi.

#### SARAN

Pada resep ramuan *Curcuma longa* yang kami kembangkan ini terdapat berbagai bahan tambahan lainnya seperti temu hitam (*Curcuma aeruginosa*) serta Jahe (*Zingiber officinale*). Dari dua bahan tambahan ini, kami berharap agar peneliti lain dapat meneliti efek farmakologis dan efek interaksi antara kedua bahan tersebut terhadap bahan *Curcuma longa*.

Karya tulis *Literature review* ini hanya melakukan analisis dan kajian terhadap berbagai jurnal yang kami dapat dari sumber-sumber pencari jurnal maupun

website pemerintah yang terbukti kebenarannya. Oleh karena itu, diharapkan dapat dilakukan penelitian efek *Curcuma longa* terhadap virus PMK (Penyakit Mulut dan Kuku) pada Sapi agar didapatkan realisasi dan data-data pembukti dari hasil kajian kami.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Aftosa. F. 2021. Foot and Mouth Disease. The Center for Food Security & Public Health. Institute for International Cooperation In Animal Biologics. 1-10
2. Alexandersen S, Zhang Z, Donaldson AI. Aspects of the persistence of foot and mouth disease virus in animals -- the carrier problem. *Microbes Infect.* 2002;4:1099-110.
3. Aminah, A.N. 2022. Pemkot Mataram Respons Positif Kebijakan Ganti Rugi Sapi Mati Akibat PMK. <https://news.republika.co.id/berita/re4izl384/pemkot-mataram-respons-positif-kebijakan-ganti-rugi-sapi-mati-akibat-pmk> [Diakses 11 Juli 2022]
4. Amuel AR, Knowles NJ: Foot-and-mouth disease type O viruses exhibit genetically and geographically distinct evolutionary lineages (topotypes). *J Gen Virol.* 2001, 82: 609-621.
5. Arzt J, Baxt B, Grubman MJ, Jackson T, Juleff N, Rhyan J, Rieder E, Waters R, Rodriguez LL. The pathogenesis of foot-and-mouth disease II: viral pathways in swine, small ruminants, and wildlife; myotropism, chronic syndromes, and molecular virus-host



- interactions. *Transbound Emerg Dis.* 2011;58(4):305-26.
6. Bartley LM, Donnelly CA, Anderson RM. Review of foot and mouth disease virus survival in animal excretions and on fomites. *Vet Rec.* 2002;151:667-9.
  7. Bauer K. Foot- and-mouth disease as zoonosis. *Arch Virol Suppl.* 1997;13:95-7.
  8. Bauer K. Foot- and-mouth disease as zoonosis. *Arch Virol Suppl.* 1997;13:95-7.
  9. BBC. 2022. PMK: Peternak Sapi Sebut Situasinya Sudah 'SOS' Karena Penularan 'Memburuk' Jelang Iduladha, Pemerintah Didesak Tetapkan Status Wabah Nasional. <https://www.bbc.com/indonesia/indonesia-61701746> [diakses 11 Juli 2022]
  10. BPS. 2022. Populasi Sapi Potong menurut Provinsi (ekor). <https://www.bps.go.id/indicator/24/46/9/1/populasi-sapi-potong-menurut-provinsi.html> [Diakses 13 Juli 2022]
  11. Catanzaro, M. *et al.* 2018. Immunomodulators Inspired by Nature: A Review on Curcumin and Echinacea. *Journal of Medicine.* 23(11):2778
  12. Cybext. 2022. Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) Pada Hewan Ternak Ruminansia. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/99197/Penyakit-Mulut-dan-Kuku-PMK-Pada-Hewan-Ternak-Ruminansia/> [ Diakses 12 Juli 2022]
  13. Darmawan, D. 2022. Mentan Syahrul: Kebutuhan Hewan Qurban 2022 Naik Jadi 1,72 Juta Ekor. <https://ekonomi.republika.co.id/berita/rcbzwu457/mentan-syahrul-kebutuhan-hewan-qurban-2022-naik-jadi-172-juta-ekor?> [Diakses 11 Juli 2022]
  14. Dar PA, Hajam IA, Suryanarayana VS, Kishore S, Kondabattula G. Kinetics of cytokine expression in bovine PBMCs and whole blood after in vitro stimulation with foot-and-mouth disease virus (FMDV) antigen. *Cytokine.* 2015 Mar;72(1):58-62. doi: 10.1016/j.cyto.2014.12.011. Epub 2015 Jan 6. PMID: 25574771.
  15. Giridharan P, Hemadri D, Tosh C, Sanyal A, Bandyopadhyay SK: Development and evaluation of a multiplex PCR for differentiation of foot-and-mouth disease virus strains native to India. *J Virol Methods.* 2005, 126: 1-11. 10.1016/j.jviromet.2005.01.015.
  16. Hedger RS, Herniman KA: The Middle East foot-and-mouth disease type A epizootic 1964–65. I. Epizootiology and antigenic studies. *Bull Off Int Epizoot.* 1966, 65: 303-
  17. Jamal S.M. dan Graham, J.B. 2013. Foot and Mouth Disease: Past, Present and Future. *Journal of Veterinary Research.* 2013 (116).
  18. Jamal SM, Ferrari G, Ahmed S, Normann P, Curry S, Belsham GJ: Evolutionary analysis of serotype A foot-and-mouth disease viruses circulating in Pakistan and Afghanistan during 2002–2009. *J Gen*





- Viol. 2011, 92: 2849-2864.  
10.1099/vir.0.035626-0.
19. Kementan. 2022. Kementan Siapkan 1,7 Juta Ekor Hewan Kurban, Pastikan Stok Cukup dan Aman. <https://www.pertanian.go.id/home/?s-how=news&act=view&id=4873> [Diakses 11 Juli 2022]
20. Kitching RP. Global epidemiology and prospects for control of foot-and-mouth disease. *Curr Top Microbiol Immunol.* 2005;288:133-48
21. Knowles NJ, Nazem Shirazi MH, Wadsworth J, Swabey KG, Stirling JM, Statham RJ, Li Y, Hutchings GH, Ferris NP, Parlak U, Ozyörük F, Sumption KJ, King DP: Recent spread of a new strain (A-Iran-05) of foot-and-mouth disease virus type A in the Middle East. *Transbound Emerg Dis.* 2009, 56: 157-169. 10.1111/j.1865-1682.2009.01074.x.
22. Kompas. 2022. 825 Ternak di Kota Tangerang Terjangkit PMK, 3 Ekor diantaranya Mati. <https://megapolitan.kompas.com/read/2022/06/28/13455951/825-ternak-di-kota-tangerang-terjangkit-pmk-3-ekor-di-antaranya-mati?page=all> [Diakses 12 Juli 2022]
23. Kompas. 2022. Ciri-ciri Sapi dan Kambing Terkena PMK. <https://www.kompas.com/tren/read/2022/06/19/170000065/ciri-ciri-sapi-dan-kambing-terkena-pmk> [Diakses 11 Juli 2022]
24. Laili, M.N.A. 2022. Penambatan Molekuler Senyawa Aktif Kunyit (*Curcuma longa*) terhadap Enzim RdRp Virus PMK secara In Silico. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Alam: IPB University.
25. Larska M, Wernery U, Kinne J, Schuster R, Alexandersen G, Alexandersen S. Differences in the susceptibility of dromedary and Bactrian camels to foot-and-mouth disease virus. *Epidemiol Infect.* 2009;137(4):549-54.
26. Alexandersen S, Zhang Z, Donaldson AI, Garland AJ: The pathogenesis and diagnosis of foot-and-mouth disease. *J Comp Pathol.* 2003, 129: 1-36. 10.1016/S0021-9975(03)00041-0.
27. Mohapatra JK, Subramaniam S, Pandey LK, Pawar SS, De A, Das B, Sanyal A, Pattnaik B: Phylogenetic structure of serotype A foot-and-mouth disease virus: Global diversity and the Indian perspective. *J Gen Virol.* 2011, 92: 873-879. 10.1099/vir.0.028555-0.
28. Monaghan P, Gold S, Simpson J, Zhang Z, Weinreb PH, Violette SM, Alexandersen S, Jackson T: The alpha(v)beta6 integrin receptor for Foot-and-mouth disease virus is expressed constitutively on the epithelial cells targeted in cattle. *J Gen Virol.* 2005, 86: 2769-2780. 10.1099/vir.0.81172-0.
29. Pertana, P.R. 2022. Ramuan Kunyit hingga Temu Ireng Dipercaya Bisa Sembuhkan Sapi PMK. <https://www.detik.com/jateng/jogja/d-6145194/ramuan-kunyit-hingga-temu-ireng-dipercaya-bisa->





[sembuhkan-sapi-pmk](#) [Diakses 11 Juli 2022]

30. Pourahmad, J., dan Ahmad S. 2015. Isolated Human Peripheral Blood Mono Nuclear Cell (PBMC), a Cost Effective Tool for Predicting Immunosuppressive Effects of Drugs and Xenobiotics. *Iran Journal of Pharmacy*. 14(4):979
31. Rizki, F.A.R. *et al.* 2019. Deteksi Hand, Foot, and Mouth Disease Menggunakan Metode Klasifikasi Naïve Bayes Berbasis Android. Seminar SAINTEKS. 740-745. ISBN: 978-602-52720-1-1
32. Rweyemamu M, Roeder P, Mackay D, Sumption K, Brownlie J, Leforban Y, Valarcher J-F, Knowles NJ, Saraiva V: Epidemiological patterns of foot-and-mouth disease worldwide. *Transbound Emerg Dis*. 2008, 55: 57-72. 10.1111/j.1865-1682.2007.01013.x.
33. Tenzin, Dekker A, Vernooij H, Bouma A, Stegeman A: Rate of foot-and-mouth disease virus transmission by carriers quantified from experimental data. *Risk Anal*. 2008, 28: 303-309. 10.1111/j.1539-6924.2008.01020.x.
34. Valdazo-González B, Polihronova L, Alexandrov T, Normann P, Knowles N, Hammond J, Georgiev G, Özyörük F, Sumption K, Belsham GJ, King DP: Reconstruction of the transmission history of RNA virus outbreaks using full genome sequences: foot-and-mouth disease virus in Bulgaria in 2011. *PLoS One*. 2012, 7: e49650-10.1371/journal.pone.0049650.



## KETEPATAN PENYIMPANAN OBAT HIGH ALERT MEDICATION DI INSTALASI FARMASI RSUD Dr. SOEGIRI LAMONGAN TAHUN 2022

Hifar Rahmadinah<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Farmasi, Universitas Negeri Maulana Malik  
Ibrahim Malang, Indonesia

<sup>a</sup>Email Korespondensi : hifarrahmadinah99@gmail.com

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** *High Alert Medication (HAM)* merupakan kelompok obat yang perlu diwaspadai dalam penggunaannya. Kelompok *obat high alert medication* terbagi menjadi obat *LASA (Look A Like Sound A Like)*, elektrolit konsentrat tinggi, dan sitostatika (obat kanker).

**Metode:** Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan mengamati, mengklasifikasi, mencatat, dan menganalisis dengan pedoman Standar Operasional Prosedur. Sampel penelitian ini menggunakan obat *LASA (Look A Like Sound A Like)* dan elektrolit konsentrat tinggi. Lokasi Penelitian dilakukan di instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan tahun 2022.

**Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa profil penyimpanan obat *LASA (Look A like Sound A Like)* dan elektrolit konsentrat tinggi menggunakan metode penyimpanan berdasarkan bentuk dan jenis sediaan farmasi, *FIFO, FEFO*, dan abjad/alfabetis. Ketepatan penyimpanan obat *LASA (Look A like Sound A Like)* untuk indikator obat *LASA* yang dipisah dengan padanannya yaitu sebesar 97,72 % dan obat *LASA* berlabel "*LASA*" dengan dasar kuning sebesar 90,9 %. Ketepatan Penyimpanan Obat elektrolit konsentrat tinggi diberi label "*High Alert*" sebesar 100% dan obat elektrolit konsentrat tinggi diberi tulisan "Elektrolit Pekat" dengan warna dasar kuning sebesar 100%.

**Kesimpulan:** Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penyimpanan obat *LASA (Look A like Sound A Like)* belum memenuhi ketepatan berdasarkan SOP yang telah dikeluarkan.

**Kata kunci:** *LASA (Look A Like Sound A Like)*, Elektrolit konsentrat tinggi, *Medication Error*

### Abstract

**Introduction:** *High Alert Medication (HAM)* is a group of drugs that need to be watched out for in their use. The high-alert medication group is divided into *LASA (Look A Like Sound A Like)* drugs, highly concentrated electrolytes, and cytostatics (cancer drugs).

**Methods:** This research includes descriptive research by observing, classifying, recording, and analyzing with SOP guidelines. The sample of this study used *LASA (Look A Like Sound A Like)* drugs and highly concentrated electrolytes. Location The research was conducted at the pharmacy installation of RSUD Dr. Soegiri Lamongan in 2022.

**Result:** The results show that the storage profile of *LASA (Look Alike Sound A Like)* and high concentrate electrolytes uses a storage method based on the storage method based on the form and type of pharmaceutical preparations, *FIFO, FEFO*, and alphabetically. The storage accuracy of *LASA* drugs (*Look Alike Sound A Like*) for indicators of separated *LASA* drugs with their equivalents is 97.72% and *LASA* drugs labeled "*LASA*" with a yellow base is 90.9%. Accuracy of High-concentrated electrolyte medicine is labeled "*High Alert*" at 100% and high-concentrated electrolyte medicine is labeled "*Concentrated Electrolyte*" with a yellow base color of 100%.

**Conclusion:** Based on these results, it can be concluded that the LASA (Look Alike Sound A Like) storage has not met the accuracy based on the issued SOP.

**Keywords:** *Lasa, medication error, electrolyte*

## PENDAHULUAN

Salah satu aspek terpenting dalam pengelolaan obat adalah penyimpanan, dalam tahap penyimpanan adanya kegiatan pemelihara mutu, memudahkan pengawasan, menjaga kelangsungan persediaan obat, informasi tentang obat apa saja yang datang, meminimalisir risiko kehilangan, dan kesalahan medikasi/*medication error* (Kemenkes, 2014)<sup>[1]</sup>. Kesalahan medikasi atau *medication error* merupakan kegiatan penggunaan obat yang tidak tepat namun dapat dicegah. Di Indonesia, kejadian *medication error* belum tersusun sistematis dan akurat, namun *medication error* sangat sering terjadi pada institusi kesehatan (Dwiprahasto, 2006)<sup>[2]</sup>. Kejadian *medication error* kerap terjadi di rumah sakit dengan angka kejadian yang bervariasi. Di Instalasi Farmasi RSUD Prof. DR. H. M. Anwar Makkatutu Kabupaten Bantaeng melaporkan angka kejadian *medication error* sebesar 0,027% dari total 77.571 lembar resep yang dilayani yakni 2094 resep (Bayang *et al*, 2012)<sup>[3]</sup>. *Dispensing error* adalah salah satu tahap *medication error* yang disebabkan oleh penyimpanan obat yang dapat menimbulkan salah obat (*wrong medicine*), jumlah obat (*wrong quantity*), dan salah dosis (*wrong drug strength*) (Aldhwaihi *et al*, 2016)<sup>[4]</sup>. Prevalensi berdasarkan data nasional tentang

*medication error* berada di urutan pertama yakni 24,8% dari 10 insiden besar yang terjadi di rumah sakit (PERSI, 2007)<sup>[5]</sup>.

## METODE PENELITIAN

**Jenis Penelitian:** Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan mengamati, mengklasifikasi, mencatat, dan menganalisis (Amirah dan Ahmaruddin, 2020)<sup>[6]</sup>. Metode pengumpulan di dapatkan dari data primer dan data sekunder. Data primer yang didapatkan pada penelitian ini diperoleh dari hasil *checklist* ketepatan penyimpanan obat *high alert medication* berdasarkan SOP RSUD Dr. Soegiri Lamongan, wawancara, dan dokumentasi profil penyimpanan obat *high alert medication* di Instalasi Farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan pada tahun 2022. Data sekunder didapatkan dari studi literatur.

**Waktu Dan Tempat:** Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus sampai November tahun 2022 di Instalasi Farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan.

**Populasi:** Populasi dalam penelitian ini adalah obat *high alert medication* di Instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan tahun 2022.

**Sampel:** Sampel penelitian ini adalah data penyimpanan obat *high alert medication* selain kelompok obat sitostatika yakni obat LASA dan elektrolit konsentrat tinggi.



## HASIL PENELITIAN

### 3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah tempat yang digunakan untuk memperoleh solusi dari masalah yang ditawarkan pada penelitian (Hamid Darmadi, 2011)<sup>[7]</sup>. Dalam penelitian ini menggunakan seluruh obat *LASA* dan elektrolit konsentrat tinggi yang berada di instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan.

Instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri lamongan memiliki 16 apoteker dan satu diantaranya adalah kepala instalasi farmasi di instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan memiliki 6 tempat penyimpanan obat 1 adalah gudang obat dan 5 adalah depo penyimpanan obat.

#### 3.1.1 Profil Penyimpanan *High Alert Medication (HAM)* di Instalasi Farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan

Kondisi penyimpanan obat yang baik dapat menjamin stabilitas dan keamanan obat. Selain itu, kualitas dan kuantitas sediaan obat dapat terjaga dengan baik, menghindarkan obat dengan zat kontaminasi, mempertahankan susunan kelas obat terapi yang tersusun dengan alfabetis, dan adanya peningkatan mutu obat dalam pelayanan pendistribusian (Permenkes, 2016). Jumlah obat *High Alert Medication* di instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Jumlah Obat *High Alert Medication* di Instalasi Farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan.

Kelompok <i>High Alert Medication</i>	Jumlah obat	Jumlah (%)
<i>LASA (Look Alike Sound Alike)</i>	44	95,65
Elektrolit Konsentrat Tinggi	2	4,35
Sitostatika	0	0
Total	46	100

Jumlah Obat *High Alert Medication* di instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan terdiri dari obat *LASA (Look Alike Sound Alike)* dengan jumlah 44 obat, obat elektrolit konsentrat tinggi dengan jumlah 2 obat, dan obat sitostatika 0 obat. Penyimpanan obat *high alert medication* menggunakan metode alfabetis, bentuk dan jenis sediaan obat, *FIFO*, dan *FEFO*.

**Tabel 2.** Metode Penyimpanan Obat *HAM* di Instalasi Farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan berdasarkan Permenkes No. 72 Tahun 2016.

Metode Penyimpanan Obat <i>HAM</i> Berdasarkan Permenkes No. 72 Tahun 2016	Ya	Tidak

Berdasarkan kelas terapi		✓
Berdasarkan Bentuk dan Jenis Sediaan Farmasi	✓	
<i>FIFO</i>	✓	
<i>FEFO</i>	✓	
Alfabetis/abjad	✓	

Berdasarkan tabel 2 Metode penyimpanan obat *HAM* di instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan metode penyimpanan obat yang digunakan berdasarkan bentuk dan jenis sediaan farmasi, *FIFO*, *FEFO*, dan alfabetis/abjad sehingga memudahkan dalam mengingat dan pengambilan obat. Metode penyimpanan obat berdasarkan kelas terapi tidak diterapkan di instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan dikarenakan jumlah obat yang banyak membutuhkan tempat yang lebih luas serta lebih sulit dalam pengecekan stok obat. Penelitian yang dilakukan di Gudang Instalasi Farmasi RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Unit I juga tidak menggunakan metode penyimpanan berdasarkan kelas terapi (Sheina, dkk., 2010)<sup>[9]</sup>. Penyimpanan berdasarkan kelas terapi memerlukan keahlian khusus seperti harus mengetahui penggolongan obat minimal dengan membaca brosur masing-masing tiap obat tersebut untuk menyusun obat secara kelas terapi (Laelatul, 2020)<sup>[10]</sup>.

### 3.2 Jumlah Obat *Look Alike Sound Alike*

Di instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan total obat *LASA* yang tersedia pada saat akan diteliti adalah 44 obat yang terdiri dari obat *LASA* golongan ucapan mirip, kemasan sama dan nama obat sama kekuatan berbeda. Sebagaimana disebutkan oleh (Rusli, 2018)<sup>[11]</sup> bahwa obat *LASA* (*Look Alike Sound Alike*) tergolong dalam 3 macam golongan antara lain ucapan mirip, kemasan mirip dan nama obat sama kekuatan berbeda. Jumlah obat *LASA* dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Jumlah obat *LASA* di instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan

<i>Look Alike Sound Alike</i>	Jumlah Obat	Jumlah (%)
Nama obat sama kekuatan berbeda	34	77,29
Beda obat ucapan mirip	7	15,9
Beda obat kemasan mirip	3	6,82

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit umum Pindad Bandung jumlah obat *LASA* 62,04% dari total obat keseluruhan (Eli, Hemawati, 2020)<sup>[12]</sup>.

Ketepatan penyimpanan obat *LASA* terdapat 5 obat yang tidak memenuhi standar operasional prosedur yang telah dikeluarkan oleh RSUD Dr. Soegiri Lamongan. Terdapat 4 obat yang tidak tepat dikarenakan tidak adanya label/stiker "*LASA*" sehingga diperoleh ketepatan sebesar 90,9 %. Salah satu obat yang tidak dikarenakan obat tidak dipisah dengan padanannya sehingga diperoleh ketepatan sebesar 97, 72 %. Nama obat yang tidak tepat secara penyimpanannya berdasarkan SOP yang dikeluarkan.

**Tabel 4.** Jumlah obat elektrolit konsentrat tinggi

Elektrolit Konsentrat Tinggi	Jumlah Obat	Jumlah (%)
Sodium Chloride 3% dan Potassium Chloride 7,46 %	2	100
Total	2	100

Jumlah obat elektrolit konsentrat tinggi di instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan terdapat 2 obat elektrolit konsentrat tinggi Sodium Chloride 3% dan Potassium Chloride 7,46 %. Jumlah obat elektrolit Contoh elektrolit konsentrasi tinggi menurut Permenkes No. 72 tahun 2016 kalium klorida 2meq/ml atau yang

lebih pekat, kalium fosfat, natrium klorida lebih pekat dari 0,9%, dan magnesium sulfat = 50% atau lebih pekat jumlah obat ini tidak sebanyak dengan obat *LASA*. Obat elektrolit konsentrat tinggi perlu diperhatikan dalam penyimpanannya karena sering menyebabkan *medication error* karena diberikan secara tidak sengaja di unit pelayanan pasien atau pada keadaan darurat. Penggunaan obat ini harus diencerkan terlebih dahulu (Liana, T., 2018)<sup>[113]</sup>.

**Tabel 5.** Jumlah jenis-jenis obat elektrolit konsentrat tinggi

Elektrolit Konsentrat Tinggi	Jumlah Obat	Ketepatan %
Label/stiker berwarna merah " <i>High Alert</i> "	2	100
Label/stiker berwarna kuning dan bertuliskan "Elektrolit Pekat"	2	100

Ketepatan penyimpanan obat elektrolit konsentrat tinggi di instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan memenuhi ketepatan 100% pada parameter SOP yang berlaku di RSUD Dr. Soegiri

Lamongan. Berdasarkan hasil penelitian ketepatan penyimpanan obat elektrolit konsentrat tinggi di Rumah Sakit Prima Medika Pematang pada bulan Desember 2020 didapatkan hasil ketepatan obat sebesar 100% dengan jumlah 8 obat. Penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Tk. IV Guntung Payung Banjarbaru memiliki 3 obat elektrolit konsentrat tinggi dengan ketepatan 100% berdasarkan SOP yang di keluarkan (Wahyuni, Amaliyah, dkk., 2021)<sup>[14]</sup>.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa profil penyimpanan obat *LASA (Look A like Sound A Like)* dan elektrolit konsentrat

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Profil penyimpanan obat *high alert medication* di Instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan.
  - a) *LASA*  
Metode penyimpanan berdasarkan bentuk dan jenis sediaan farmasi, *FIFO*, *FEFO*, dan Abjad/Alfabetis.
  - b) Elektrolit Konsentrat tinggi:  
Metode penyimpanan berdasarkan bentuk dan jenis sediaan farmasi, *FIFO*, *FEFO*, dan Abjad/Alfabetis.

tinggi menggunakan metode penyimpanan berdasarkan metode penyimpanan berdasarkan bentuk dan jenis sediaan farmasi, *FIFO*, *FEFO*, dan abjad/alfabetis. Ketepatan penyimpanan obat *LASA (Look A like Sound A Like)* untuk indikator obat *LASA* yang dipisah dengan padananya 97,72 % dan obat *LASA* berlabel “*LASA*” dengan dasar kuning sebesar 90,9 %. Ketepatan Penyimpanan obat elektrolit konsentrat tinggi untuk indikator Obat elektrolit konsentrat tinggi diberi label “*High Alert*” sebesar 100% dan obat elektrolit konsentrat tinggi diberi tulisan “Elektrolit Pekat” dengan warna dasar kuning sebesar 100%.

2. Ketepatan penyimpanan obat *high alert medication* di instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan :

- a) *LASA*: Obat *LASA* berlabel “*LASA*” dengan dasar kuning sebesar 90,9% dan obat *LASA* harus diberi jarak dengan padananya sebesar 97,72 %.
- b) Elektrolit konsentrat tinggi : Obat elektrolit konsentrat tinggi berlabel “*High Alert*” sebesar 100 % dan obat elektrolit konsentrat tinggi berlabel “Elektrolit pekat” sebesar 100%

## SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diberikan saran :





1. Diharapkan kepada Instalasi farmasi RSUD Dr. Soegiri Lamongan untuk lebih meningkatkan ketepatan penyimpanan obat *LASA (look alike sound alike)* yaitu dengan cara pemberian label "*LASA*" pada obat *LASA (look alike sound alike)*, memisahkan obat *LASA (look alike sound alike)* dan padanannya.
2. Bagi peneliti selanjutnya agar mengkaji lebih luas lagi tempat penyimpanan obat *high alert medication error* di keseluruhan depo farmasi.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Kementrian, Kesehatan. 2014. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 58 tahun 2014 Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit. Jakarta. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
2. Dwiprahasto. 2006. Intervensi Pelatihan untuk Meminimalkan Risiko Medication Error di Pusat Pelayanan Kesehatan Primer, Jurnal Berkala Ilmu Kedokteran.
3. Bayang, A.T., Pasinringi, S., & Sangkala. 2013. Faktor Penyebab *Medication Error* di RSUD Anwar Makkatutu Kabupaten Bantaeng. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin*. Sulawesi Selatan.
4. Aldhwaihi K, Schifano F, Pezzolesi C, and Umaru N. 2016. Systematic Review of the Nature of Dispensing Errors in Hospital Pharmacies. *Integrated Pharmacy Research and Practice* 5: 1-10.
5. Persatuan Rumah Sakit Indonesia. 2007. *Laporan Peta Nasional Keselamatan Pasien Konggres PERSI*. Jakarta.
6. Amirah, A. dan Ahmaruddin, S. 2020. *Konsep Dan Aplikasi Epidemiologi*. Yogyakarta: Deepublish.
7. Darmadi, Hamid. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
8. Kementerian Kesehatan. 2016. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 72 tahun 2016 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit. Departemen Kesehatan RI, Jakarta
9. Sheina, Baby. 2010. Penyimpanan Obat Di Gudang Instalasi Farmasi Rs Pku Muhammadiyah Yogyakarta Unit I. *KES MAS* Vol. 4, No. 1, Januari 2010 : 1 - 75.
10. Laelatul Badriyah. 2020. *Sistem Penyimpanan Obat Berdasarkan Standar Pelayanan Kefarmasian Di Puskesmas Tegal Selatan*. Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal Tahun 2020.
11. Rusli. 2016. *Farmasi Rumah Sakit dan Klinik*. Jakarta: Pusdik SDM Kesehatan.
12. Rusli. 2018. *Farmasi Klinik*. Jakarta: Kemenkes RI.
12. Eli, Hemawati. 2020. *Profil Golongan LASA di Rumah Sakit Umum Pindad Bandung*. Karya Tulis Ilmiah. Universitas Bhakti Kencana Program Pendidikan Diploma 3 Program Studi Farmasi Bandung.
13. Liana, Tusholihah., 2018 *Gambaran Penyimpanan Obat-obat High Alert di Unit Pelayanan Instalasi Farmasi RSUD "Kanjuruhan" Kepanjen Kabupateb Malang*, *Artikel Ilmiah*, Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang.



# bimfi.e-journal.id

Organized by:



Supported by:



Index by:

