

## Identifikasi Potensi Efek Samping Obat Pada Resep Pasien Rawat Jalan dengan Menggunakan Open AI (ChatGPT)

Kurniatul Hasanah<sup>1\*</sup>, Kuntjoro Pinardi<sup>2</sup>, Eka Jaya Gea<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Profesi Apoteker, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Indonesia

<sup>2,3</sup> Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Indonesia

Open Access Freely Available Online

Dikirim: 7 Juni 2026

Direvisi: 28 Juni 2026

Diterima: 29 Juni 2026

\*Penulis Korespondensi:

E-mail:

[niasai25@gmail.com](mailto:niasai25@gmail.com)

### ABSTRAK

Efek samping obat (ESO) merupakan tantangan penting dalam pelayanan farmasi klinis, terutama pada pasien rawat jalan. Identifikasi dini potensi ESO diperlukan untuk meningkatkan keamanan terapi. Penelitian ini bertujuan mengetahui profil pasien, mengidentifikasi potensi ESO, serta mengevaluasi akurasi ChatGPT dalam mendeteksi dan menganalisis potensi ESO. Desain penelitian deskriptif dilakukan dengan pendekatan kuantitatif retrospektif menggunakan 351 resep pasien rawat jalan di Klinik Cahaya Madani pada bulan Januari–Maret 2025. Penelitian dilaksanakan di Klinik Cahaya Madani pada bulan Juli–September 2025. Analisis dilakukan dengan menggunakan ChatGPT, yang kemudian divalidasi dengan menggunakan Drugs.com, MIMS.com, dan brosur obat, kemudian dievaluasi dengan *confusion matrix*. Mayoritas pasien adalah perempuan (53,8%) dengan usia dewasa (39,6%), dan resep didominasi obat jadi (85,8%). Potensi ESO terbanyak adalah gangguan gastrointestinal (63,8%), sedasi (63,0%), dan reaksi alergi (32,8%). Hasil evaluasi menunjukkan akurasi 92,85%, presisi 92,85%, *recall* 100%, dan *F1-score* 96,29%. ChatGPT terbukti efektif mendeteksi potensi ESO, namun tetap memerlukan validasi klinis dari tenaga kesehatan profesional.

**Kata kunci:** chatgpt, efek samping obat, identifikasi, kecerdasan buatan, open ai

### ABSTRACT

*Adverse drug reactions (AEDs) are a significant challenge in clinical pharmacy services, especially in outpatients. Early identification of AEDs potency is needed to improve therapeutic safety. This study aims to determine patient profiles, identify potential AEDs, and evaluate the accuracy of ChatGPT in detecting and analyzing drug side effects (AEDs). A descriptive study design was conducted with a retrospective quantitative approach using 351 outpatient prescriptions at Cahaya Madani Clinic in January–March 2025. The research was conducted at Cahaya Madani Clinic in July–September 2025. The analysis was conducted using ChatGPT, which was then validated using Drugs.com, MIMS.com, and drug brochures, and then evaluated using a confusion matrix. The majority of patients were female (53.8%), with an adult age (39.6%), and prescriptions were dominated by finished packaged drugs (85.8%). The most common potential AEDs were gastrointestinal disorders (63.8%), sedation (63.0%), and allergic reactions (32.8%). The evaluation results showed an accuracy of 92.85%, a precision of 92.85%, a recall of 100%, and an F1-score of 96.29%. ChatGPT has been proven effective in detecting AEDs potency, but still requires clinical validation from healthcare professionals.*

**Keywords:** artificial intelligence, chatgpt, drug side effects, identification, open ai

### PENDAHULUAN

Pendahuluan memuat penjelasan tentang latar belakang penelitian, masalah inti, dan tujuan penelitian. Masalah penelitian dijelaskan menggunakan metode piramida terbalik, dimulai dari tingkat global, nasional, dan lokal. Bagian

akhir pendahuluan harus menyatakan tujuan penelitian.

Efek samping obat (ESO) merupakan reaksi atau respon yang tidak diinginkan terjadi pada dosis obat yang biasanya digunakan untuk profilaksis, diagnosis, atau terapi penyakit (Chokhande et al., 2024). Reaksi obat yang tidak

diharapkan menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia karena berpotensi meningkatkan risiko morbiditas dan mortalitas pada pasien yang merugikan dan berpotensi berdampak negatif terhadap hubungan antara dokter dan pasien yang frekuensinya harus dipertimbangkan (Jiang et al., 2022; Coleman & Pontefract, 2016).

Insiden ESO dapat berubah dari waktu ke waktu yang menunjukkan antara 5 % dan 10% pasien mengalami ESO akibat penggunaan obat yang tidak optimal walaupun sudah dilakukan berbagai pencegahan (Coleman & Pontefract, 2016). Sebuah penelitian menunjukkan bahwa kesalahan dalam pengobatan pada fase peresepan dapat berkontribusi terhadap insiden ESO, sehingga penting untuk meningkatkan pelatihan dan kesadaran terhadap tenaga kesehatan (Jannah & Muharni, 2023). Alergi obat juga merupakan kontributor utama reaksi obat yang merugikan, yang secara signifikan dapat membahayakan keselamatan pasien dan hasil perawatan kesehatan. Reaksi ini dapat menyebabkan komplikasi kesehatan yang parah dan bahkan rawat inap, membuat deteksi dini penting untuk perawatan klinis yang efektif (Ayed et al., 2024).

Di Indonesia, farmasis sering menghadapi tantangan dalam mendeteksi potensi ESO sebelum obat diberikan. Tinjauan sistematis menekankan bahwa identifikasi dini alergi obat sangat penting dalam mencegah ESO. Dengan mengenali alergi segera, penyedia layanan kesehatan dapat menghindari resep obat yang dapat memicu reaksi yang merugikan, sehingga meningkatkan keselamatan pasien (Ayed et al., 2024). Saat ini, kecerdasan buatan seperti ChatGPT dapat digunakan untuk membantu mendeteksi potensi ESO dalam satu resep secara otomatis. Peran teknologi AI, termasuk Open AI, ChatGPT dalam analisis potensi ESO semakin penting seiring dengan meningkatnya kompleksitas data kesehatan. Menurut sebuah penelitian, penggunaan AI dalam analisis potensi ESO memungkinkan deteksi lebih awal terhadap reaksi merugikan, yang dapat menyelamatkan nyawa pasien (Smith & Brown, 2023).

Penelitian terbaru menunjukkan adanya pemanfaatan *Large Language Model* (LLM) seperti ChatGPT untuk mendeteksi potensi ESO langsung dari data resep dengan memberikan perintah yang tepat (*prompting*), sehingga menunjukkan potensi untuk mengekstraksi informasi farmakovigilans dari teks tetap perlu divalidasi kinerjanya (Sun et al., 2024).

Penelitian ini bertujuan mengetahui profil pasien, mengidentifikasi potensi ESO, serta mengevaluasi akurasi ChatGPT dalam mendeteksi dan menganalisis potensi ESO.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain studi deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian dilakukan di Klinik Cahaya Madani pada Februari – September 2025. Pengambilan sampel dilakukan secara retrospektif dengan melihat data resep elektronik pasien rawat jalan di Klinik Cahaya Madani pada bulan Januari–Maret 2025.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mengekstraksi data resep elektronik dari sistem informasi Klinik Cahaya Madani yang kemudian dilanjutkan dengan skrining data berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Analisis dilakukan dengan menginput data resep elektronik ke ChatGPT versi GPT-5.0 yang diakses pada tanggal 13 Juli – 13 September 2025 dengan menggunakan *prompt engineering* (“Identifikasi potensi ESO dari kombinasi obat X, Y, Z pada pasien berdasarkan umur pasien”). Tahap akhir dilakukan pencatatan hasil deteksi ChatGPT. Ada 2 teknik analisis data yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu:

### Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif berupa distribusi potensi ESO berdasarkan kategori jenis obat dan kelompok pasien baik usia maupun jenis kelamin. Selain itu juga dilakukan visualisasi data dengan menggunakan tabel dan grafik (histogram, pie chart).

### Perbandingan AI vs Konvensional.

*Confusion matrix* atau matriks kebingungan merupakan alat evaluasi statistik yang digunakan untuk mengukur performa sistem klasifikasi, terutama dalam membandingkan hasil prediksi dengan kondisi aktual (Valerian et al., 2025). Dalam penelitian ini, *confusion matrix* digunakan untuk menilai akurasi deteksi potensi ESO oleh model kecerdasan buatan (ChatGPT) terhadap data referensi farmasi standar seperti Drugs.com, MIMS.com dan brosur obat.

Data penelitian yang disajikan meliputi profil pasien pada peresepan elektronik, jenis resep, potensi dampak ESO pada resep dan akurasi AI dalam menganalisis potensi ESO.

## HASIL

### Profil Pasien

Resep elektronik rawat jalan yang digunakan sebagai sampel pada penelitian ini berjumlah 351

resep dengan profil pasien yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1  
Profil Pasien Periode Januari–Maret 2025

Karakteristik	Jumlah	Persentase (%)
Usia		
Balita : 1-5 tahun	34	9,7
Anak : 6-9 tahun	34	9,7
Remaja : 10-18 tahun	41	11,7
Dewasa : 19-44 tahun	139	39,6
Pra Lansia : 45-59 tahun	66	18,8
Lansia = >60 tahun	37	10,5
Jumlah	351	100
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	162	46,2
Perempuan	189	53,8
Jumlah	351	100
Jenis Resep		
Racikan	50	14,2
Obat Jadi	301	85,8
Jumlah	351	100

Selain karakteristik usia dan jenis kelamin, jenis resep yang diberikan kepada pasien juga merupakan bagian penting dari profil pasien yang dikaji dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil rekapitulasi dari 351 resep pasien rawat jalan di Klinik Cahaya Madani, diketahui bahwa mayoritas resep seperti ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2  
Jenis Resep

Jenis Resep	Jumlah	Persentase (%)
Racikan	50	14,2
Obat Jadi	301	85,8
Total	351	100,0

### Potensi Efek Samping Obat Pada Resep

Berdasarkan hasil analisis terhadap 351 resep pasien rawat jalan, seluruh resep yang diteliti teridentifikasi memiliki potensi ESO yang berasal dari obat tunggal maupun kombinasi. Jumlah potensi ESO dalam penelitian ini tidak dihitung langsung setara dengan jumlah resep, karena setiap resep dapat mengandung lebih dari satu obat, dan masing-masing obat berpotensi menimbulkan lebih dari satu jenis ESO. Akibatnya, total potensi ESO yang tercatat dalam tabel lebih besar dibandingkan dengan jumlah resep yang dianalisis. Hal ini terjadi karena satu resep bisa mengandung lebih dari satu kombinasi obat, sehingga bisa memunculkan lebih dari satu jenis ESO (Reyaan et al., 2021).

Tabel berikut menunjukkan distribusi jenis potensi ESO yang paling umum teridentifikasi berdasarkan kombinasi obat dalam setiap resep seperti ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3  
Identifikasi Potensi Efek Samping Obat pada Resep dengan menggunakan ChatGPT

Efek Samping Obat	Jumlah Potensi	Persentase (%)
Gangguan Gastrointestinal	263	63,8
Sedasi (Kantuk)	221	63,0
Reaksi Alergi	115	32,8
Pusing/Sakit Kepala	36	10,3
Edema	18	5,1
Gastritis	17	4,8
Imunosupresan	14	4,0
Palpitasi	5	1,4
Gangguan Saluran Napas	3	0,9

### Akurasi AI Dalam Menganalisis Potensi ESO

Pada penelitian ini, ChatGPT digunakan untuk menganalisis seluruh resep pasien rawat jalan di Klinik Cahaya Madani yang berjumlah 351 resep. Dari seluruh sampel tersebut, ChatGPT berhasil mendeteksi potensi ESO pada 100% resep. Hasil ini menunjukkan bahwa akurasi deteksi dari AI cukup tinggi, khususnya dalam mengidentifikasi kombinasi obat yang berpotensi menyebabkan ESO.

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam bidang farmasi telah membuka peluang baru dalam sistem deteksi potensi ESO, khususnya pada praktik pelayanan farmasi klinis. Model bahasa alami seperti ChatGPT, yang dikembangkan oleh OpenAI, memiliki potensi untuk mengidentifikasi ESO secara otomatis berdasarkan kombinasi kandungan resep, usia pasien, dan informasi lainnya. Penggunaan AI dalam mendeteksi potensi ESO bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan terapi, terutama dalam pengelolaan resep yang kompleks atau melibatkan banyak obat.

Dalam penelitian oleh Wasiullah et al. (2023), disebutkan bahwa penggunaan model AI dalam mendeteksi ESO dapat mencapai akurasi tinggi jika digunakan dengan pendekatan yang sistematis dan validasi silang terhadap sumber farmasi resmi. Oleh karena itu, evaluasi akurasi menjadi bagian krusial dalam menilai keandalan teknologi AI sebagai alat bantu dalam deteksi potensi ESO. Dalam penelitian ini, dilakukan evaluasi terhadap kemampuan model AI (ChatGPT) dalam mendeteksi potensi ESO

berdasarkan 42 entri obat yang diresepkan di Klinik Cahaya Madani. Data referensi diambil dari

sumber farmasi terpercaya, yaitu Drugs.com dan MIMS.com seperti ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4  
Hasil Perbandingan Efek Samping Obat ChatGPT, Drugs.com dan MIMS.com.

No	Nama Obat	Potensi Efek Samping Umum (ChatGPT)	Validasi		
			Drugs.com	MIMS.com	Brosur
1.	Acetylcysteine	Mual, muntah, diare, ruam kulit	Ya	Ya	Ya
2.	Aciclovir	Mual, diare, sakit kepala, pusing	Ya	Ya	Ya
3.	Attal pugit	Kontispasi, perut kembung, mual, kram perut	Ya	Ya	Ya
4.	Allopurinol	Ruam, mual, diare	Ya	Ya	Ya
5.	Ambroxol sirup	Mual, muntah, rasa tidak nyaman pada lambung	Ya	Ya	Ya
6.	Amlodipin	Edema, pusing, sakit kepala, palpitasi	Ya	Ya	Ya
7.	Amoxicillin	Diare, ruam, mual, reaksi alergi	Ya	Ya	Ya
8.	Antasida Doen	Konstipasi, diare, perut kembung	Ya	Ya	Ya
9.	Asam Mefenamot	Mual, sakit kepala, perdarahan GI	Ya	Ya	Ya
10.	Betahistin Mesilate	Mual, gangguan pencernaan	Ya	Ya	Ya
11.	Calcium Lactate	Sembelit, perut kembung, hiperkalsemia	Ya	Ya	Ya
12.	Cefadroxil	Mual, diare, ruam	Ya	Ya	Tidak
13.	Cefixime	Diare, mual, sakit perut	Ya	Ya	Ya
14.	Cetirizine	Mengantuk, mulut kering, sakit kepala	Ya	Ya	Ya
15.	CTM	Mengantuk, mulut kering, pandangan kabur	Ya	Ya	Ya
16.	Dexamethasone	Insomnia, peningkatan gula darah, nyeri lambung	Ya	Ya	Ya
17.	Diclofenac Sodium	Gangguan GI, nyeri ulu hati, pusing	Ya	Ya	Ya
18.	Domperidone	Mulut kering, diare, sakit kepala	Ya	Ya	Ya
19.	Eperison	Pusing, mengantuk, lemas otot	Ya	Ya	Ya
20.	Guaifenesin	Mual, muntah, pusing	Ya	Ya	Ya
21.	Guanistrep Suspensi	Konstipasi, susah buang air	Ya	Ya	Ya
22.	Ibuprofen	Nyeri lambung, mual, pusing, perdarahan GI	Ya	Ya	Ya
23.	Loperamide	Konstipasi, pusing, mual	Ya	Ya	Ya
24.	Loratadine	Mengantuk, sakit kepala, mulut kering	Ya	Ya	Ya
25.	Metformin	Diare, mual, anoreksia	Ya	Ya	Ya
26.	Metronidazole	Rasa tidak enak di lidah, mual, diare	Ya	Ya	Ya
27.	Methyl Prednisolone	Gangguan lambung, insomnia, perubahan mood	Ya	Ya	Ya
28.	Molexflu	Mengantuk, pusing, mual	Ya	Ya	Ya
29.	OBH	Mengantuk, gangguan lambung	Ya	Ya	Ya
30.	Omeperazole	Sakit kepala, mual, nyeri perut	Ya	Ya	Tidak
31.	Oralit Sachet	Mual, perut kembung (jarang)	Ya	Ya	Ya
32.	Paracetamol	Ruam, mual, gangguan hati (jarang)	Ya	Ya	Ya
33.	Piroxicam	Nyeri lambung, mual, sakit kepala	Ya	Ya	Ya
34.	Ranitidine	Sakit kepala, sembelit, diare	Ya	Ya	Ya
35.	Salbutamol	Tremor, jantung berdebar, pusing	Ya	Ya	Ya
36.	Scopma (Hyoscine)	Mulut kering, penglihatan kabur, mengantuk	Ya	Ya	Ya
37.	Simvastatin	Myalgia, nyeri otot, pusing	Ya	Ya	Ya
38.	Sucralfat Suspensi	Konstipasi, mual, kembung	Ya	Ya	Ya
39.	Vitamin B Complex	pusing, mual ringan, sakit mata	Ya	Ya	Ya
40.	Vitamin B6	Nyeri saraf	Ya	Ya	Ya
41.	Vitamin B12	Jerawat, diare, rasa tidak nyaman	Ya	Ya	Tidak

42 Vitamin C

Diare , nyeri perut

Ya

Ya

Ya

Untuk menilai kinerja ChatGPT dalam identifikasi potensi ESO, dilakukan analisis evaluasi model klasifikasi dengan menggunakan *confusion matrix*. Evaluasi ini didasarkan pada perbandingan hasil deteksi ChatGPT terhadap referensi farmasi yang dilakukan melalui

drugs.com dan MIMS.com yang ditampilkan pada tabel 5. Terdapat 42 data potensi ESO yang diklasifikasikan, dan seluruhnya menunjukkan hasil positif ("ya") baik oleh ChatGPT maupun referensi drugs.com dan MIMS.com.

Tabel 5  
Tabel Evaluasi *Confusion Matrix*

Kategori Evaluasi	Nilai	Keterangan
TP ( <i>True Positive</i> )	39	ChatGPT mendeteksi potensi ESO dan referensi menyatakan benar
FP ( <i>False Positive</i> )	3	ChatGPT mendeteksi potensi ESO tapi referensi tidak menyatakan ESO
FN ( <i>False Negative</i> )	0	ChatGPT tidak mendeteksi, tapi referensi menyatakan potensi ESO
TN ( <i>True Negative</i> )	0	ChatGPT tidak mendeteksi dan memang tidak ada potensi ESO

Total data potensi ESO = 42 Jumlah Obat.

Semua baris: ChatGPT dan referensi Drugs.com dan MIMS.com terdeteksi ya" dan referensi dalam brosur obat terdapat 3 yang tidak terdeteksi "tidak"

Maka:

a. *Accuracy* (Akurasi)

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{FP} + \text{FN} + \text{TN}}$$

$$= \frac{39 + 0}{39 + 3 + 0 + 0}$$

$$= 0,9825 \text{ atau } 92,85\%$$

b. *Precision* (Presisi)

$$\text{Precision} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FP}}$$

$$= \frac{39}{39 + 3}$$

$$= 0,9825 \text{ atau } 92,85\%$$

c. *Recall* (Sensitivitas)

$$\text{Recall} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}}$$

$$= \frac{39}{39 + 0}$$

$$= 1,00 \text{ atau } 100\%$$

d. *F1-Score*

$$\text{F1-Score} = 2 \times \frac{\text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

$$= 2 \times \frac{0,9285 \times 1}{0,9285 + 1}$$

$$= \frac{0,9285}{1,9285}$$

$$= 0,4815$$

$$= 0,9629 \text{ atau } 96,29\%$$

## PEMBAHASAN

Distribusi usia pasien menunjukkan bahwa kelompok usia dewasa (19–44 tahun) merupakan yang terbanyak, yaitu sebanyak 139 pasien (39,6%). Selanjutnya diikuti oleh pra lansia (45–59 tahun) sebanyak 66 pasien (18,8%).

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Chandra et al. (2019), menemukan bahwa mayoritas resep rawat jalan berasal dari kelompok usia 18–40 tahun, yakni 53,6 % dari total pasien. Kelompok usia dewasa lebih sering menerima resep obat karena mereka lebih banyak mengalami penyakit kronis, seperti tekanan darah tinggi atau diabetes. Selain itu, orang dewasa biasanya sudah memiliki asuransi kesehatan, penghasilan tetap, dan tinggal dekat dengan fasilitas kesehatan, sehingga lebih mudah datang ke klinik atau puskesmas. Karena itu, mereka cenderung aktif berobat dan mendapat resep dari dokter (Hilmi et al., 2024).

Dilihat dari jenis kelamin, pasien perempuan mendominasi dengan jumlah 189 orang (53,8%), sementara pasien laki-laki sebanyak 162 orang (46,2%). Hal ini mengindikasikan bahwa pasien perempuan sedikit lebih banyak memanfaatkan layanan kesehatan di Klinik Cahaya Madani dibandingkan laki-laki. Data ini penting untuk menggambarkan profil demografis pasien sebagai dasar dalam mengevaluasi persepan obat dan

potensi risiko ESO yang mungkin timbul, khususnya pada kelompok usia rentan seperti lansia dan balita.

Penelitian oleh Wang et al. (2019) dalam *Journal of Men's Health* mendukung temuan penelitian ini dengan menunjukkan bahwa perempuan, khususnya pada kelompok usia 55–64 tahun, memiliki frekuensi kunjungan rawat jalan yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Hal ini dikaitkan dengan tingginya angka multimorbiditas pada perempuan, yaitu kondisi di mana pasien memiliki lebih dari satu penyakit kronis dalam waktu bersamaan, sehingga membutuhkan pemantauan dan pengobatan yang lebih intensif. Perbedaan ini menggambarkan kecenderungan perempuan yang lebih aktif mencari pelayanan kesehatan dan lebih sering menjalani terapi, yang juga berkontribusi pada meningkatnya risiko terhadap potensi ESO.

Jenis resep obat jadi lebih banyak daripada resep obat racik dengan jumlah 301 resep (85,8%). Penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Watson et al. (2020), penggunaan resep racikan secara global memang relatif rendah, terutama dalam pelayanan rawat jalan. Obat jadi umumnya lebih disukai karena praktis, memiliki standar mutu terjamin dari pabrik, serta lebih efisien dalam penyimpanan dan distribusi. Selain itu, peresepan obat jadi juga mengurangi risiko kesalahan dalam meracik dan mempercepat pelayanan di fasilitas kesehatan.

Temuan ini menunjukkan bahwa sistem pelayanan farmasi di Klinik Cahaya Madani lebih banyak menggunakan obat dalam bentuk tunggal atau sediaan jadi (*fixed-dose*), yang umumnya lebih mudah dalam hal penyiapan dan pemberian kepada pasien. Rendahnya jumlah resep racikan dapat disebabkan oleh keterbatasan waktu tenaga farmasi, preferensi terhadap bentuk sediaan siap pakai, atau karena obat tidak racikan lebih sering digunakan untuk penyakit kronis atau kasus yang memerlukan dosis individualisasi.

Namun demikian, resep racikan tetap memiliki nilai penting dalam pelayanan farmasi klinis karena biasanya disesuaikan dengan kebutuhan spesifik pasien, seperti kombinasi obat untuk anak-anak, pasien dengan alergi terhadap eksipien tertentu, atau pasien dengan kebutuhan dosis yang tidak tersedia dalam sediaan komersial (Yuliani et al., 2023).

Jenis resep ini juga relevan untuk analisis terhadap potensi ESO. Secara teori, potensi risiko ESO pada resep racikan cenderung lebih tinggi karena mengandung kombinasi dua atau lebih zat aktif dalam satu formulasi, sehingga meningkatkan

potensi interaksi farmakokinetik atau farmakodinamik. Penelitian oleh Zitnik et al. (2018) menunjukkan bahwa kombinasi lebih dari 2 zat aktif dalam satu resep racikan meningkatkan potensi ESO hingga 2 kali lipat dibandingkan resep tunggal. Oleh karena itu, meskipun jumlahnya kecil, resep racikan memerlukan pengawasan khusus dalam praktik pelayanan kefarmasian untuk meminimalkan potensi risiko ESO pada pasien.

Berdasarkan analisis 351 resep pasien menggunakan ChatGPT, diketahui bahwa seluruh resep (100%) menunjukkan indikasi potensi ESO. Seperti pada tabel 3, potensi ESO paling dominan adalah gangguan gastrointestinal (GI) sebanyak 263 kasus (63,8%), diikuti sedasi/mengantuk sebanyak 221 kasus (63%), dan reaksi alergi sebesar 115 kasus (32,8%). Sementara itu, potensi ESO yang paling jarang teridentifikasi adalah gangguan saluran napas (0,9%), hipoglikemia (1,1%), dan palpitasi (1,4%).

Hasil penelitian menunjukkan gangguan GI menjadi potensi ESO terbanyak yaitu 263 resep dari 351 sampel seperti ditampilkan pada tabel 3, karena efek ini banyak ditemukan pada resep yang mengandung NSAID seperti Asam Mefenamat dan dikombinasikan dengan kortikosteroid seperti Dexamethasone. Kombinasi tersebut berisiko tinggi menyebabkan iritasi mukosa lambung akibat penekanan produksi prostaglandin pelindung lambung. Hal ini sejalan dengan penelitian Idacahyati et al. (2019), yang menunjukkan bahwa penggunaan NSAID jangka pendek maupun panjang dapat meningkatkan kejadian gastritis dan tukak lambung, terutama pada pasien dewasa dan lansia.

Efek sedasi muncul pada 221 resep (63,0%), menjadi potensi ESO tertinggi kedua. Sebagian besar efek ini berasal dari obat antihistamin generasi pertama seperti CTM dan Cetirizine, serta ekspektoran seperti Guaifenesin. Meskipun sedasi dianggap ESO ringan, pada pasien yang aktif secara sosial dan pekerjaan, hal ini bisa menurunkan kualitas hidup dan produktivitas. Sementara itu, reaksi alergi terutama terkait penggunaan antibiotik beta-laktam seperti Amoxicillin dan Cefadroxil yang diketahui cukup sering menyebabkan hipersensitivitas (Wurpts et al, 2019).

Potensi ESO dengan prevalensi lebih rendah seperti edema, supresi imun, dan palpitasi tetap penting diperhatikan. Misalnya, edema dan imunosupresi muncul akibat penggunaan kortikosteroid jangka panjang. Palpitasi terjadi pada kombinasi obat seperti Salbutamol dan Domperidone. Meski kejadian lebih jarang,

dampaknya bisa signifikan terutama bagi pasien dengan riwayat penyakit jantung atau gangguan elektrolit. Potensi ESO dengan prevalensi rendah seperti edema dan supresi imun tetap penting diperhatikan. Kortikosteroid sistemik jangka panjang menyebabkan retensi natrium dan penurunan proliferasi limfosit, mengakibatkan efek immunosupresif (Yasir et al, 2023). Selain itu, palpitasi meski jarang terjadi dapat muncul akibat penggunaan salbutamol yang meningkatkan *heart rate*, terutama jika dikombinasikan dengan domperidone, yang diketahui memicu aritmia fatal dan kematian mendadak hingga 70% risiko (Syed et al., 2021; Leelakanok et al., 2016).”

Dengan demikian, hasil ini menunjukkan bahwa ChatGPT dapat mengidentifikasi potensi ESO secara luas dan cepat, menjadikan AI sebagai alat yang menjanjikan dalam praktik farmasi klinis. Namun, deteksi yang tinggi juga membutuhkan evaluasi manual oleh apoteker untuk menilai apakah deteksi tersebut klinis relevan atau berpotensi sebagai *false positive*. Penggunaan AI harus bersifat melengkapi bukan menggantikan pertimbangan klinis manusia (Desai, 2024).

Kemungkinan terjadinya ESO pada pasien dalam penelitian ini dapat ditelaah melalui frekuensi potensi kejadian ESO yang terdeteksi pada resep-resep pasien, serta hubungannya dengan karakteristik pasien seperti usia, jenis kelamin, dan jumlah obat.

Dari 351 resep pasien yang dianalisis menggunakan ChatGPT dan divalidasi dengan literatur farmasi, seluruhnya (100%) terindikasi memiliki potensi minimal satu jenis ESO. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan kombinasi obat dalam praktik klinik di layanan rawat jalan memiliki risiko tinggi memunculkan reaksi yang tidak diinginkan.

Lebih lanjut, kelompok pasien dengan usia dewasa dan lansia menunjukkan frekuensi potensi ESO lebih tinggi dibandingkan kelompok usia lainnya. Hal ini diduga karena dewasa dan lansia lebih sering mengalami polifarmasi, yaitu mengonsumsi kombinasi obat lebih dari satu obat dalam satu resep. Temuan ini sejalan dengan teori Widyaningrum, et al. (2023), semakin banyak terapi obat, maka semakin besar pula kemungkinan terjadinya akumulasi efek farmakologis yang tidak diinginkan.

Dengan mempertimbangkan seluruh data tersebut, dapat disimpulkan bahwa potensi ESO yang terjadi pada pasien cukup tinggi, baik dari sisi frekuensi maupun jenis reaksi yang muncul. Oleh karena itu, diperlukan sistem pemantauan ESO yang terintegrasi serta kolaborasi aktif antara

tenaga kesehatan dan teknologi kecerdasan buatan dalam menilai risiko dan mencegah dampak buruk pada pasien.

Penelitian oleh Algarvio et al. (2025), menegaskan bahwa kecerdasan buatan (AI) telah membawa kemajuan signifikan dalam pemantauan ESO melalui sistem otomatis yang mampu mendeteksi sinyal, melakukan surveilans, dan melaporkan kejadian secara efisien. Dengan mengandalkan data *real-world* seperti rekam medis elektronik dan laporan farmakovigilans, model prediktif AI kini mampu mengidentifikasi risiko ESO dan interaksi obat bahkan sebelum gejala klinis muncul. Hal ini sangat sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa potensi ESO cukup tinggi, terutama pada pasien dengan jumlah obat banyak dan kelompok rentan. Oleh karena itu, penggunaan AI sebagai alat bantu dalam sistem pemantauan ESO yang terintegrasi dapat menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan keselamatan pasien dan mendukung pengambilan keputusan klinis secara proaktif.

Tabel 4 menyajikan hasil evaluasi terhadap kemampuan ChatGPT dalam mengidentifikasi potensi ESO berdasarkan 42 entri obat yang digunakan dalam penelitian. Setiap entri dianalisis dengan membandingkannya dengan referensi, yaitu *Drugs.com*, *MIMS*, dan brosur obat. Validasi dilakukan terhadap kesesuaian ESO yang dihasilkan oleh ChatGPT dengan ketiga sumber tersebut. Hasil menunjukkan bahwa tingkat kecocokan ChatGPT terhadap referensi medis mencapai 92,85%, yang berarti ChatGPT berhasil mengidentifikasi sebagian besar ESO yang dikenal secara klinis dan tercantum dalam sumber referensi farmasi yang valid.

Berdasarkan hasil analisis di atas, ChatGPT menunjukkan performa yang sangat baik dalam mengidentifikasi potensi ESO. Nilai akurasi dan presisi yang tinggi (92,85%) mencerminkan bahwa sebagian besar ESO yang diprediksi ChatGPT telah sesuai dengan data referensi. Hal ini menunjukkan bahwa ChatGPT mampu menjadi alat bantu skrining awal yang efektif dalam proses identifikasi potensi ESO dalam praktik farmasi klinik.

Akurasi merupakan indikator dasar dalam mengevaluasi yang menunjukkan seberapa banyak prediksi yang benar dibandingkan dengan keseluruhan data yang dianalisis. Dalam penelitian ini, model ChatGPT menunjukkan tingkat akurasi sebesar 92,85%, yang berarti bahwa dari 42 entri obat yang dianalisis, sebanyak 39 entri berhasil diidentifikasi secara benar, yang memiliki potensi ESO sesuai dengan referensi medis (*True Positive*),

sementara 3 entri lainnya yang diprediksi memiliki potensi ESO tetapi tidak sepenuhnya didukung oleh semua sumber referensi (*False Positive*). Akurasi yang tinggi seperti ini memiliki implikasi signifikan dalam konteks deteksi dini potensi ESO di layanan rawat jalan, karena dapat membantu mengurangi risiko kesalahan yang dapat berdampak langsung pada keselamatan pasien (Dimitsaki et al., 2024). Namun demikian, akurasi yang tinggi tidak mencerminkan gambaran kinerja model secara menyeluruh, karena tidak mempertimbangkan distribusi antara data positif dan negatif secara proporsional.

Presisi mengukur proporsi prediksi positif yang benar-benar sesuai dengan referensi. Dalam penelitian ini, nilai presisi ChatGPT sebesar 92,85%, yang berarti sebagian besar deteksi terhadap potensi ESO terbukti benar, meskipun terdapat 3 kasus *False Positive* yang menunjukkan bahwa sebagian kecil prediksi yang diberikan tidak sesuai dengan referensi, sehingga tetap perlu kehati-hatian dalam interpretasi hasil. Meski demikian, presisi yang tinggi tetap penting dalam konteks klinis karena dapat membantu mengurangi peringatan yang tidak relevan dan menekan risiko *alert fatigue* pada tenaga kesehatan (Desai, 2024).

Sementara itu, *recall* atau sensitivitas mengukur kemampuan model dalam mengenali seluruh kasus positif yang sebenarnya terjadi. Pada penelitian ini, *recall* juga mencapai 100%, yang berarti semua potensi kasus ESO yang terdapat di dalam dataset berhasil dideteksi dengan benar oleh ChatGPT. Tidak adanya *false negative* menunjukkan bahwa tidak ada satu pun potensi ESO yang terlewatkan. Hal ini sangat penting, karena *recall* yang rendah dapat menyebabkan kegagalan mendeteksi kondisi yang membahayakan pasien (Hernström et al., 2025). Dengan sensitivitas yang sempurna, sistem AI seperti ChatGPT dapat berfungsi sebagai alat bantu deteksi awal yang sangat efektif dalam konteks farmakovigilans dan pengawasan terapi (Dsouza et al., 2025).

F1-score merupakan metrik gabungan yang mencerminkan keseimbangan antara presisi dan sensitivitas. Dalam penelitian ini, nilai F1-score yang diperoleh mencapai 96,29%, yang menunjukkan bahwa ChatGPT mampu menjaga keseimbangan yang baik antara ketepatan dalam mendeteksi potensi ESO dan kemampuannya untuk mengenali seluruh kasus yang relevan. Meskipun terdapat beberapa prediksi yang tidak sepenuhnya sesuai referensi (*false positive*), performa ini tetap menunjukkan kinerja sistem yang sangat baik secara keseluruhan. Temuan ini

sejalan dengan penelitian Siddiqui et al. (2025) yang menunjukkan bahwa model AI untuk diagnosis kanker serviks dengan pendekatan *stacking ensemble* mampu mencapai F1-score tinggi sekaligus mendukung keputusan klinis berbasis bukti. Hal serupa juga diungkapkan oleh Yu et al. (2025) dalam studi mereka tentang deteksi dini kanker pankreas, yaitu AI dengan performa F1-score optimal terbukti memberikan dukungan diagnosis yang cepat dan akurat kepada dokter. Selain itu, Bharathi & Jeyanthi (2025) menegaskan bahwa pencapaian *weighted F1-score* sebesar 0,98 dalam deteksi aritmia memberikan dasar kuat bahwa model berbasis AI dapat diintegrasikan secara efektif dalam sistem klinis. Oleh karena itu, pencapaian F1-score maksimal dalam sistem yang dikembangkan ini tidak hanya menjadi indikator teknis, tetapi juga merupakan validasi bahwa sistem ini layak diterapkan dalam konteks pengambilan keputusan farmasi berbasis data dan risiko klinis yang nyata.

Akan tetapi penggunaan AI dalam penelitian ini tidak sepenuhnya menggantikan validasi manual. Selain keterbatasan dalam memahami konteks klinis secara mendalam, ChatGPT juga tidak memiliki kemampuan untuk mempertimbangkan kondisi emosional, psikososial, atau faktor etik yang sering kali menjadi bagian penting dalam pengambilan keputusan klinis. Hal ini ditegaskan oleh Sebastian & R (2024) dalam studi mereka mengenai ChatGPT-01 bahwa meskipun performa model dalam simulasi medis mendekati akurat, kemampuannya masih tertinggal 15–20% dibandingkan *judgment* manusia terutama dalam kasus kompleks yang membutuhkan penalaran klinis dan pertimbangan multidimensi. Temuan ini menambah bukti bahwa AI seperti ChatGPT sebaiknya digunakan sebagai alat pendukung, bukan sebagai pengganti peran klinis, terutama dalam konteks farmasi klinis yang memerlukan tanggung jawab profesional atas tindakan medis yang diberikan.

Meskipun model kecerdasan buatan seperti ChatGPT menunjukkan performa mengesankan dalam merespons pertanyaan medis secara umum, keterbatasan mendasarnya tidak dapat diabaikan dalam praktik farmasi klinis. ChatGPT tidak memiliki kemampuan untuk memahami data pasien secara individual, seperti alergi yang belum terdokumentasi, kehamilan, gangguan ginjal, atau faktor sosial-ekonomi yang dapat memengaruhi kepatuhan dan keberhasilan terapi. Bélisle-Pipon (2024) menjelaskan model bahasa besar (LLM) menghasilkan teks berdasarkan prediksi statistik

dan bukan melalui proses penalaran berbasis bukti. Dalam praktik klinis yang menuntut ketepatan, hal ini dapat menimbulkan risiko serius apabila output AI dijadikan dasar pengambilan keputusan tanpa validasi profesional. Oleh karena itu, penggunaan AI dalam konteks ini sebaiknya dibatasi sebagai alat bantu edukasi dan skrining awal, bukan sebagai pengganti klinis tenaga kesehatan yang kompeten.

## SIMPULAN

Profil pasien di Klinik Cahaya Madani periode Januari-Maret 2025 terdiri dari laki-laki dan perempuan berusia 1 sampai lebih dari 60 tahun dengan jumlah pasien terbanyak berupa pasien perempuan (53,8%) dalam kelompok usia dewasa, yaitu 19-44 tahun (39,6%). Berdasarkan hasil analisis terhadap 351 resep pasien rawat jalan di Klinik Cahaya Madani, seluruh resep (100%) teridentifikasi memiliki potensi ESO yang dianalisis menggunakan kecerdasan buatan (ChatGPT), dengan potensi ESO yang paling dominan adalah gangguan gastrointestinal sebanyak 263 kasus (63,8%), diikuti sedasi atau kantuk sebanyak 221 kasus (63,0%), dan reaksi alergi sebanyak 115 kasus (32,8%). Model AI ChatGPT menunjukkan tingkat akurasi yang sangat tinggi dalam mendeteksi potensi ESO berdasarkan 42 entri obat, dengan hasil evaluasi akurasi dan presisi masing-masing sebesar 92,85%; *recall* 100% dan *F1-score* 96,29%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih sebesar-besarnya kami sampaikan kepada pihak yang telah mendukung proses penelitian dan penyusunan artikel penelitian ini.

## REFERENSI

- Ayed, AMK., Yahya, HA., Saad, AHA., Abdulaziz, ASKA., Abdullah, AAM., & Ismil, AKM. (2024). Enhancing Healthcare Through Early Drug Allergy Detection: A Systematic Review. *International Journal of Development Research*, 14, (08), 66512-66515.
- Algarvio, RC., Conceição, J., Rodrigues, PP., Ribeiro, I., & Ferreira-da-Silva, R. (2025). Artificial Intelligence in Pharmacovigilance: a Narrative Review and Practical Experience with an Expert Defined Bayesian Network Tool. *International Journal of Clinical Pharmacy*, 47, 932-944.
- Bélisle-Pipon, J.-C. (2024). Rethinking AI

- “Hallucinations” as Epistemic Failures in Clinical Settings. *Frontiers in Medicine*, 11, 1-5.
- Bharathi, GP., & Jeyanthi, KMA. (2025). Enhanced Signal Processing for Arrhythmia Detection in ECG: Comparing Various Machine Learning Approaches. In *2025 6th International Conference on Intelligent Communication Technologies and Virtual Mobile Networks (ICICV)* (pp. 1514-1520).
- Chandra, S., Bhosle, D., & Ubale, A. (2019). Prescription Pattern at Outpatient Department in a Tertiary Care Hospital at Central Maharashtra, India. *International Journal Comprehensive and Advance Pharmacology*, 4(2), 56-8.
- Chokhande, PG., Bibave, KK., Choudhary, M., & Gawari, VA. (2024). Adverse Drug Reaction of Melanocyl Ointment. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 326-337.
- Coleman, JJ., & Pontefract, SK. (2016). Adverse Drug Reactions. *Clinical Medicine* 16(5), 481-485.
- Desai, MK., 2024. Artificial Intelligence in Pharmacovigilance - Opportunities and Challenges. *Perspectives in Clinical Research*, 15(3), 116-121.
- Dimitsaki, S., Natsiavas, P., & Jaulent, MC. (2024). Applying AI to Structured Real-World Data for Pharmacovigilance Purposes: Scoping Review. *Journal of Medical Internet Research*, 26, e57824.
- Dsouza, VS., Leyens, L., Kurian, JR., Brand, A., & Brand, H. (2025). Artificial Intelligence in Pharmacovigilance: A Systematic Review on Predicting Adverse Drug Reactions in Hospitalized Patients. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 21(6):453-462.
- Hernström, V., et al. (2025). Screening Performance and Characteristics of Breast Cancer Detected in the Mammography Screening with Artificial Intelligence Trial (MASAI): a Randomised, Controlled, Parallel-Group, Non-Inferiority, Single-Blinded, Screening Accuracy Study. *The Lancet Digital Health*, 7 (3), e175-e183.
- Hilmi, IL., Alfian, SD., Abdulah, R., & Puspitasari, IM. (2024). Factors Associated with Health-Seeking Behavior in Indonesia: Evidence from the Indonesian Family Life Survey 2014. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 60(10), 1607.
- Idacahyati, K., Nofianti, T., Aswa, GA., & Nurfatwa, M. (2019). Hubungan Tingkat Kejadian Efek Samping Antiinflamasi Non

- Steroid dengan Usia dan Jenis Kelamin. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(2), 56-61.
- Jannah, W. & Muharni, S. (2023). Gambaran Kejadian Berpotensi Medication Errors Fase Prescribing Resep Pasien Rawat Jalan RSUD Arifin Achmad Riau. *JOPS (Journal of Pharmacy and Science)*, 6(2), 167-175.
- Jiang, H., et al. (2022). Adverse Drug Reactions and Correlations with Drug-Drug Interactions: A Retrospective Study of Reports from 2011 to 2020. *Frontiers in pharmacology*, 1-14.
- Leelakanok, N., Holcombe, A., & Schweizer, ML. (2016). Domperidone and Risk of Ventricular Arrhythmia and Cardiac Death: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical drug investigation*, 36(2), 97-107.
- Reyaan, IBM, Kuning, C., & Adnyana, IK. (2021). Studi Potensi Interaksi Obat pada Resep Polifarmasi di Dua Apotek Kota Bandung. *Jurnal Manajemen Dan Pelayanan Farmasi (Journal of Management and Pharmacy Practice)*, 11(3), 145.
- Sebastian, A., & R, Pragna. (2024). Can AI Really Replace Your Doctor? A Deep Dive into ChatGPT o1's Role in Healthcare. *Authorea Preprints*.
- Siddiqui, MIH., et al. (2025). Accelerated and Accurate Cervical Cancer Diagnosis Using a Novel Stacking Ensemble Method with Explainable AI. *Informatics in Medicine Unlocked*, 56, 1-23.
- Smith, J., & Brown, A. (2023). The Impact of AI on Adverse Drug Reaction Analysis. *Journal of Medical Informatics*, 45(2), 123-130.
- Sun, Z., Pergolal, G., Wallace, BC., & He, Y. (2024). Leveraging ChatGPT in Pharmacovigilance Event Extraction: An Empirical Study. *arXiv preprint arXiv:2402.15663*.
- Syed, SA., Sherwani, NZF., Riaz, B., Iqbal, J., Chaudhry, M., Abdullah, M., & Malik, A. (2021). Short-Term Effect of Inhaled Salbutamol on Heart Rate in Healthy Volunteers. *Cureus*, 13(3), e13672.
- Valerian, FR., Syarief, M., & Fatah, DA. (2025). Klasifikasi Tingkat Obesitas Menggunakan Metode GBM dan Confusion Matrix. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(2), 2242-2249.
- Wang, M-J., Hung, L-C., & Lo, Y-T. (2019). Gender and Age Differences in Healthcare Utilization and Spending among the Older Adult Outpatient with Multimorbidity. *Journal of Men's Health*, 15(4), 1-11.
- Wasiullah, M., Yadav, P., Vishwakarma, M., & Sheikh, MA. (2025). Advancement in Drug Event Monitoring: Enhancing Patient Safety and Pharmacovigilance. *International Journal of Pharmaceutical Research and Applications*, 10(2), 2453-2462.
- Watson, CJ., Whitley, JD., Siani, AM., & Burns, MM. (2021). Pharmaceutical Compounding: a History, Regulatory Overview, and Systematic Review of Compounding Errors. *Journal of Medical Toxicology*, 17(2):197-217.
- Widyaningrum, DA., Rahmadi, M., Hamidah, KF., Aminde, LN., Nugroho, CW., & Zulkarnain, BS. (2023). Polypharmacy as The Risk Factor of Potentially Inappropriate Medication and Medication Regimen Complexity Index in Hospitalised Elderly Patients. *Pharmacy Education*, 23(4), 325-330.
- Wurpts, G et al. (2019). Guideline on Diagnostic Procedures for Suspected Hypersensitivity to Beta-lactam Antibiotics: Guideline of the German Society for Allergology and Clinical Immunology (DGAKI) in Collaboration with the German Society of Allergology (AeDA), German Society for Pediatric Allergology and Environmental Medicine (GPA), the German Contact Dermatitis Research Group (DKG), the Austrian Society for Allergology and Immunology (ÖGAI), and the Paul-Ehrlich Society for Chemotherapy (PEG). *Allergo Journal International*, 28(5), 121-151.
- Yasir, M., Goyal, A., & Sonthalia, S. (2023). *Corticosteroid Adverse Effects*. Treasure Island: StatPearls Publishing, 1-2.
- Yu, X., Wang, Y., Wang, Y., Feng, J., Fan, S., & Li, C. (2025). Combining Multimodal Medical Imaging and Artificial Intelligence for The Early Diagnosis of Pancreatic Cancer. *Frontiers in Medicine*, 12, 1-7.
- Yuliani, SH., Putri, DCA., Virginia, DM., Gani, MR., & Riswanto, FDO. (2023). Prevalence, Risk, and Challenges of Extemporaneous Preparation for Pediatric Patients in Developing Nations: a Review. *Pharmaceutics*, 15(3), 840.
- Zitnik, M., Agrawal, M., & Leskovec, J. (2018). Modeling Polypharmacy Side Effects with Graph Convolutional Networks. *Bioinformatics*, 34(13), i457-i466.