

Tim Penulis:

- apt. Andre Prayoga, M.Farm
- apt. Dra. Peri, M.Farm
- apt. Supartiningsih, Mars
- Prof. Hakim Bangun, Ph.D., Apt

FARMASI KLINIS DI ERA PELAYANAN KESEHATAN MODERN



FARMASI KLINIS DI ERA PELAYANAN KESEHATAN MODERN

apt. Andre Prayoga, M.Farm
apt. Dra. Peri, M.Farm
apt. Supartiningsih, Mars
Prof. Hakim Bangun, Ph.D., Apt



GET PRESS INDONESIA

FARMASI KLINIS DI ERA PELAYANAN KESEHATAN MODERN

Penulis : apt. Andre Prayoga, M.Farm
apt. Dra. Peri, M.Farm
apt. Supartiningsih, Mars
Prof. Hakim Bangun, Ph.D., Apt

ISBN : 978-634-255-707-5

Editor : Mila Sari, M. Si.
Desain Sampul dan Tata Letak : Tri Putri Wahyuni, S. Pd.
Kontributor : Friska Lismawati Siahaan
Khalda Biantari Anjani
Chindy Anzelina Simbolon
Gina Syahirah
Nurul Khotimah
Rizkani Qania
Yemima Rapphita Simangunsong
Selvia Anisa Manik
Maqfirah Wanda
Ariszon Buulolo

PENERBIT : GET PRESS INDONESIA
Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022
Jl. Palarik RT 01 RW 06 Kelurahan Air Pacah
Kecamatan Koto Tangah Padang Sumatera Barat
website: www.getpress.co.id
email: adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Agustus 2026

Hak cipta dilindungi undang-undang.
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, buku yang berjudul “Farmasi Klinis di Era Pelayanan Kesehatan Modern” ini dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai upaya untuk memberikan pemahaman mengenai peran farmasi klinis dalam sistem pelayanan kesehatan modern yang terus berkembang. Selain itu, buku ini juga mengaitkan konsep farmasi klinis dengan bidang fitokimia, khususnya dalam pemanfaatan bahan alam sebagai bagian dari terapi yang rasional dan berbasis ilmiah.

Dalam era pelayanan kesehatan yang semakin maju, peran farmasis tidak hanya terbatas pada pengelolaan obat, tetapi juga berkontribusi secara langsung dalam meningkatkan kualitas terapi pasien. Oleh karena itu, pembahasan dalam buku ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai konsep, peran, serta tantangan farmasi klinis di masa kini. Penulis menyadari bahwa penyusunan buku ini masih memiliki berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga buku ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan bagi pembaca, khususnya di bidang farmasi dan kesehatan.

Medan, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
BAB 1 KONSEP DASAR DAN PERKEMBANGAN FARMASI KLINIS DI ERA PELAYANAN KESEHATAN MODERN	1
1.1 Konsep Dasar, Perkembangan Farmasi Klinis, dan <i>Medication Therapy Management</i> (MTM)	1
1.2 Asuhan Kefarmasian (<i>Pharmaceutical Care</i>).....	5
1.3 Peran Apoteker serta Konsultasi dalam Pelayanan Kesehatan	9
1.4 Monitoring Terapi Obat dan Keselamatan Pasien.....	15
BAB 2 KONSEP DASAR FARMASI KLINIS	22
2.1 Pengertian Farmasi Klinis.....	22
2.2 Ruang Lingkup Farmasi Klinis	23
2.3 Konsep <i>Pharmaceutical Care</i>	25
2.4 Tujuan dan Manfaat Farmasi Klinis	27
2.5 Peran Farmasis dalam Praktik Klinis	29
BAB 3 FARMAKOKINETIKA DAN FARMAKODINAMIKA KLINIS.....	32
3.1 Pengertian Farmakokinetika	32
3.2 Absorpsi, Distribusi, Metabolisme, dan Ekskresi.....	34
3.3 Pengertian Farmakodinamika.....	41
3.4 Hubungan Dosis dan Respon	42
3.4.1 Konsep Dasar Hubungan Dosis–Respon	43

3.4.2 Model Matematika Hubungan Dosis– Respon	44
3.4.3 Variasi Biologis dan Faktor Modifikasi Respons	45
3.4.4 Indeks Terapi dan Jendela Terapeutik	46
3.4.5 Aplikasi dalam Pelayanan Kesehatan Era Modern	47
3.5 Aplikasi dalam Praktik Klinis	49
BAB 4 PERAN FARMASIS KLINIS DALAM PELAYANAN KESEHATAN.....	52
4.1 Peran dalam Terapi Obat	52
4.2 Peran dalam Tim Kesehatan	56
4.3 Peran dalam Edukasi Pasien.....	60
4.4 Peran dalam <i>Patient Safety</i>	64
4.5 Monitoring dan Evaluasi Terapi.....	67
4.6 Pengembangan Pelayanan Kesehatan	69
BAB 5 PELAYANAN KESEHATAN MODERN	74
5.1 Pelayanan Kesehatan Modern.....	74
5.2 <i>Patient Centered Care</i> (PCC).....	76
5.3 <i>Evidence-based practice</i> (EBP)	79
5.4 Peran Pelayanan Kesehatan.....	81
5.5 Kolaborasi Interprofesional.....	84
5.6 Tantangan Pelayanan Kesehatan Modern.....	86
BAB 6 PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DALAM FARMASI KLINIS.....	90
6.1 Peran Teknologi Dalam Farmasi Klinis	90
6.2 <i>Electronic Health Records</i> (EHR)	92

6.3 <i>Telemedicine</i> dalam Pelayanan Farmasi.....	95
6.4 Sistem Informasi Obat	97
6.5 Tantangan Teknologi	100
6.6 Masa Depan Farmasi Klinis	102
BAB 7 FARMAKOTERAPI DALAM PRAKTIK	
KLINIS.....	106
7.1 Pengertian Farmakoterapi.....	106
7.2 Prinsip Penggunaan Obat Rasional	108
7.3 Individualisasi Terapi.....	110
7.4 Interaksi Obat	113
7.5 Efek Samping Obat.....	115
BAB 8 FARMASI KLINIS DAN FITOKIMIA.....	118
8.1 Pengertian Fitokimia.....	118
8.2 Senyawa Aktif Tumbuhan Obat	121
8.3 Obat Bahan Alam dalam Pelayanan Kesehatan.....	124
8.4 Peran Farmasis dalam Penggunaan Herbal	129
8.5 Keamanan dan Interaksi Obat Herbal	131
8.6 Integrasi Fitokimia dalam Farmasi Klinis.....	135
BAB 9 PELAYANAN INFORMASI OBAT	137
9.1 Pengertian Pelayanan Informasi Obat	137
9.2 Sumber Informasi Obat.....	138
9.3 Teknik Komunikasi Dengan Pasien.....	140
9.4 Edukasi Penggunaan Obat	142
9.5 Konseling Pasien.....	144

BAB 10 <i>PATIENT SAFETY</i> DAN <i>MEDICATION ERROR</i>	148
10.1 Pengertian <i>Patient Safety</i>	148
10.2 Jenis <i>Medication error</i>	148
10.3 Faktor Penyebab <i>Medication error</i>	152
10.4 Pencegahan <i>Medication error</i>	153
10.5 Peran Farmasis dalam <i>Patient Safety</i>	154
DAFTAR PUSTAKA	156
INDEKS	170
GLOSARIUM	173

BAB 1

KONSEP DASAR DAN PERKEMBANGAN FARMASI KLINIS DI ERA PELAYANAN KESEHATAN MODERN

1.1 Konsep Dasar, Perkembangan Farmasi Klinis, dan *Medication Therapy Management (MTM)*

Farmasi klinis adalah bagian dari ilmu farmasi yang mempelajari cara menerapkan pengetahuan farmasi langsung dalam merawat pasien, agar pengobatan menggunakan obat dapat berjalan dengan lebih baik dan efektif. Secara awal, farmasi lebih menekankan pada pengerjaan, produksi, dan pengiriman obat. Namun, dengan bertambahnya kompleksitas pengobatan dan kebutuhan untuk hasil klinis yang lebih baik, peran seorang farmasis mulai berubah secara signifikan menjadi pelayanan yang lebih berfokus pada kebutuhan pasien. Dalam dunia modern saat ini, bidang farmasi klinis sudah berubah dari fokus pada produk menjadi fokus pada pasien. Sekarang, para farmasis diharuskan memiliki kemampuan dalam bidang medis, komunikasi yang baik, dan pengambilan keputusan dengan dasar bukti ilmiah. Hal ini bertujuan untuk memastikan pengobatan yang logis, efektif, dan aman bagi pasien

(Hepler & Strand, 1990). Secara historis, farmasi klinis mulai berkembang pada tahun 1960-an di Amerika Serikat sebagai tanggapan terhadap keterbatasan peran farmasis yang sebelumnya hanya fokus pada pengiriman obat. Kemudian, bidang ini berkembang dengan melibatkan farmasis dalam tim medis dan mengelola terapi berdasarkan pendekatan medis yang didukung bukti (*evidence-based medicine*). Seiring berjalannya waktu, peran apoteker semakin berkembang dari hanya memberikan obat menjadi seorang yang memberikan pelayanan klinis. Mereka terlibat langsung dalam mengambil keputusan terapi bersama tenaga kesehatan lainnya (Chisholm-Burns *et al.*, 2010).

Perkembangan bidang farmasi klinis semakin berkembang karena kemajuan dalam teknologi informasi. Penggunaan catatan kesehatan elektronik (EHR) dan sistem pendukung keputusan klinis (CDSS) memungkinkan para farmasis mendapatkan informasi pasien secara lengkap. Dengan demikian, mereka dapat mengidentifikasi kemungkinan interaksi obat dan memberikan rekomendasi terapi berdasarkan algoritma klinis secara langsung (Rovers *et al.*, 2019). Selain itu, perkembangan farmakogenomik juga mendorong penerapan terapi yang disesuaikan dengan profil genetik pasien, yang disebut sebagai obat personalisasi. Di Indonesia, perkembangan farmasi klinis didukung oleh aturan dari Kementerian Kesehatan yang memaksa farmasis untuk melakukan kegiatan klinis seperti peninjauan obat dan konseling pasien sebagai bagian dari layanan kefarmasian (K. K.

R. Indonesia, 2016). Farmasi klinis memainkan peran penting dalam menghadapi tantangan global seperti resistensi antibiotik melalui program antimicrobial stewardship, serta dalam situasi pandemi seperti COVID-19 dalam menentukan pilihan terapi dan memantau efek samping obat. Secara umum, perkembangan bidang farmasi klinis menunjukkan perubahan dalam peran seorang apoteker, yaitu dari hanya memberikan obat menjadi tenaga kesehatan yang profesional dan aktif terlibat dalam pengelolaan pengobatan pasien (Cipolle *et al.*, 2012).

Sebagai bentuk usaha nyata dalam menerapkan farmasi klinis, *Medication Therapy Management* (MTM) diciptakan oleh *American Pharmacists Association* (APhA) sebagai jawaban terhadap semakin tingginya penggunaan obat, penggunaan beberapa jenis obat sekaligus, serta risiko masalah yang berkaitan dengan penggunaan obat. MTM dirancang sebagai pendekatan sistematis yang memungkinkan farmasis melakukan evaluasi menyeluruh terhadap terapi pasien sekaligus memberikan intervensi yang tepat berdasarkan bukti ilmiah, sehingga memperkuat posisi farmasis sebagai tenaga kesehatan dengan peran klinis yang signifikan dalam tim interprofesional. MTM juga bertindak sebagai alat yang membantu meningkatkan kerja sama di antara para petugas kesehatan serta mengurangi ketidakselarasan dalam pelayanan, terutama bagi pasien yang menderita penyakit kronis yang memperumit kondisi mereka (Association, 2020).

Perkembangan MTM tidak terpisahkan dari perubahan cara pandang global dalam layanan kesehatan, yang mulai bergeser dari pendekatan pengobatan semata ke arah pencegahan, promosi kesehatan, dan pemulihan. Meningkatnya kasus penyakit menahun seperti diabetes, tekanan darah tinggi, dan gangguan jantung dan pembuluh darah memerlukan pengobatan yang lebih rapi dan berkelanjutan, karena pasien dengan kondisi tersebut biasanya memerlukan berbagai jenis obat selama waktu yang lama, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya efek samping antar obat serta kesulitan untuk mengikuti aturan pengobatan. MTM memberikan cara untuk mengelola kekompleksan tersebut dengan terus memantau terapi dan secara berkala mengevaluasi apakah terapi tersebut efektif (DiPiro *et al.*, 2020). Secara historis, pertumbuhan MTM juga didorong oleh kebijakan Medicare Part D di Amerika Serikat yang berlaku sejak 2006. Kebijakan ini memaksa pihak terkait menyediakan layanan MTM bagi pasien yang berisiko tinggi. Selain itu, kebijakan ini juga mendorong APhA untuk membuat model MTM yang standar secara nasional (Services, 2019). Keberhasilan penerapan MTM dalam sistem Medicare kemudian menjadi referensi bagi negara-negara lain dalam mengembangkan model pelayanan yang serupa.

Dalam hal keselamatan pasien, MTM berfungsi sebagai cara untuk mendeteksi dan mencegah kesalahan pengobatan serta efek samping buruk obat melalui pengecekan secara menyeluruh mengenai kegunaan, manfaat, kelancaran, serta ketepatan

penggunaan obat, sesuai dengan program global WHO dalam meningkatkan keselamatan pasien (Organization, 2017). Dari segi efisiensi sistem kesehatan, berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan MTM bisa mengurangi jumlah pasien yang dirawat inap, meningkatkan kesadaran pasien untuk mengikuti rencana pengobatan, serta menghemat biaya layanan kesehatan secara keseluruhan. Hal ini menjadikan MTM sebagai strategi penting dalam sistem layanan kesehatan yang berbasis nilai, yang menekankan pencapaian hasil terbaik dengan biaya yang lebih efisien (Chisholm-Burns *et al.*, 2010).

1.2 Asuhan Kefarmasian (*Pharmaceutical Care*)

Asuhan kefarmasian adalah konsep utama dalam bidang farmasi klinis yang fokus pada tanggung jawab farmasis dalam memastikan hasil pengobatan pasien berjalan dengan baik. Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Hepler dan Strand, yang menyatakan bahwa tujuan utama asuhan kefarmasian adalah mencapai *outcome* terapi yang spesifik, seperti penyembuhan penyakit, pengurangan gejala, penghentian atau perlambatan progres penyakit, serta pencegahan penyakit. Asuhan kefarmasian adalah bentuk layanan kefarmasian yang berfokus pada kebutuhan pasien, dengan tujuan mencapai hasil terapi yang terbaik dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Konsep ini menekankan tanggung jawab apoteker dalam memastikan hasil terapi obat yang diberikan kepada pasien. Oleh karena itu, asuhan kefarmasian menjadi bagian utama dari farmasi klinis karena

membutuhkan peran aktif apoteker dalam memastikan terapi pasien berjalan dengan baik secara menyeluruh (Hepler & Strand, 1990).

Dalam pelayanan kefarmasian di rumah sakit, ada beberapa langkah yang dilakukan secara teratur, yaitu mengumpulkan informasi mengenai pasien, menemukan masalah terkait penggunaan obat, merencanakan pengobatan, melaksanakan rencana tersebut, serta mengevaluasi hasil dari pengobatan yang diberikan. Dalam penerapannya, proses ini disebut sebagai siklus perawatan farmasi yang bersifat berubah-ubah dan terus-menerus. Setiap tahap saling terkait dan membutuhkan keterampilan medis yang baik dari farmasis, seperti kemampuan menganalisis, berkomunikasi, serta mengambil keputusan didasarkan pada bukti ilmiah. Selain itu, farmasis juga perlu bekerja sama dengan tenaga kesehatan lainnya seperti dokter dan perawat agar terapi bisa berjalan dengan baik. Mengedukasi pasien merupakan bagian yang sangat penting dalam proses ini, seperti menjelaskan tentang jumlah obat yang harus dikonsumsi, cara menggunakannya, jam kapan sebaiknya diminum, dan efek samping yang mungkin terjadi. Di zaman digital saat ini, pendidikan bisa dilakukan melalui berbagai media seperti aplikasi kesehatan dan layanan *telepharmacy*, yang membantu pasien mendapatkan informasi dengan lebih mudah (Rovers *et al.*, 2019).

Pengumpulan data pasien adalah langkah awal yang sangat penting dalam pelayanan kefarmasian, karena kualitas data yang didapat akan sangat berpengaruh terhadap kelengkapan analisis dan tindakan yang dilakukan. Data yang dikumpulkan mencakup identitas pasien, riwayat penyakit, riwayat penggunaan obat, hasil pemeriksaan laboratorium, serta faktor-faktor lain seperti gaya hidup dan tingkat kepatuhan pasien terhadap pengobatan. Farmasi perlu mampu menggabungkan semua data tersebut agar bisa memahami secara utuh tentang kondisi pasien. Mengidentifikasi masalah terkait penggunaan obat (DRPs) adalah tahap yang sangat penting karena sebagian besar kegagalan pengobatan terjadi karena adanya masalah dalam penggunaan obat. DRP bisa berupa tanda-tanda yang kurang tepat, pemilihan obat yang tidak sesuai, *mobile health* dosis yang tidak cukup, pengaruh antarobat, gejala yang muncul, serta ketidakpatuhan pasien dalam mengikuti petunjuk pengobatan. Setelah DRPs ditemukan, langkah berikutnya adalah menyusun rencana pengobatan yang didasarkan pada prinsip medis berbasis bukti, dengan memperhatikan kondisi kesehatan pasien serta faktor-faktor ekonomi (DiPiro *et al.*, 2020).

Penerapan pelayanan kefarmasian meliputi pelaksanaan rencana terapi yang sudah dibuat, seperti memberikan obat, memberi penjelasan kepada pasien, serta bekerja sama dengan tenaga kesehatan lainnya. Pada tahap ini, komunikasi menjadi faktor utama dalam menentukan keberhasilan intervensi farmasi. Farmasi perlu memberikan informasi tentang

penggunaan obat yang jelas dan mudah dipahami oleh pasien. Evaluasi dan pemantauan adalah tahap terakhir yang bertujuan untuk menilai seberapa efektif dan aman terapi tersebut. Farmasi perlu memeriksa hasil pemeriksaan klinis dan laboratorium agar mengetahui apakah tujuan pengobatan telah berhasil dicapai. Jika tidak, maka perlu dilakukan penyesuaian terapi. Pemantauan ini dilakukan terus-menerus dan sangat penting terutama untuk pasien yang menderita penyakit kronis. Asuhan kefarmasian berperan penting dalam membantu pasien mematuhi terapi yang diberikan. Ketidakpatuhan adalah salah satu penyebab utama kegagalan pengobatan pada penyakit kronis. Farmasis bisa membantu pasien lebih patuh dalam mengonsumsi obat dengan memberikan penjelasan, berdiskusi tentang penggunaan obat, serta menggunakan alat bantu seperti pengingat minum obat dan aplikasi digital. Selain itu, layanan kefarmasian juga membantu meningkatkan keselamatan pasien dengan mencegah kesalahan penggunaan obat dan reaksi buruk akibat obat. Farmasi bertugas memastikan setiap langkah penggunaan obat dilakukan dengan tepat agar risiko kesalahan bisa diminimalkan (Organization, 2017).

Di zaman sekarang ini, layanan kefarmasian juga semakin berkembang dengan munculnya *telepharmacy*, yang memungkinkan para farmasis memberikan pelayanan kefarmasian dari jarak jauh. Layanan ini sangat membantu untuk meningkatkan akses terhadap pelayanan kefarmasian, terutama di wilayah yang jauh atau dalam situasi tertentu seperti

saat pandemi. *Telepharmacy* memungkinkan apoteker tetap memberikan konseling, mengawasi pengobatan, dan mengajar pasien meskipun tidak bertemu langsung. Hal ini menunjukkan bahwa layanan kefarmasian terus berkembang seiring kemajuan teknologi dan kebutuhan masyarakat saat ini (Federation, 2019).

Secara umum, asuhan kefarmasian adalah pendekatan yang menyeluruh dalam mengelola pengobatan, yang membutuhkan partisipasi aktif dari farmasis di setiap tahap layanan kesehatan. Dengan cara yang teratur dan didasarkan pada penelitian ilmiah, bantuan dari apoteker dapat membuat pengobatan lebih efektif, mengurangi kemungkinan munculnya efek samping, serta membantu meningkatkan kualitas hidup pasien. Menerapkan konsep ini membuat layanan kefarmasian lebih luas, karena tidak hanya memperhatikan obat saja, tetapi juga hasil klinis serta kesejahteraan pasien. Oleh karena itu, apoteker merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari tim kesehatan yang terdiri dari berbagai bidang keahlian (Cipolle *et al.*, 2012).

1.3 Peran Apoteker serta Konsultasi dalam Pelayanan Kesehatan

Peran apoteker dalam pelayanan kesehatan saat ini lebih luas dan lebih penting. Apoteker tidak hanya bertugas menyediakan obat, tetapi juga berperan sebagai konsultan terapi obat (*drug therapy consultant*) yang memberikan rekomendasi berdasarkan bukti kepada tenaga medis lainnya.

Dalam tim tenaga profesional yang berbeda, apoteker membantu dalam memutuskan pengobatan, terutama dalam memilih jenis obat, menyesuaikan jumlah obat yang diberikan, serta mencegah terjadinya efek samping. Apoteker klinis memegang peran penting dalam sistem layanan kesehatan modern, terutama dalam memastikan penggunaan obat yang aman dan efektif. Mereka bertugas mengevaluasi pengobatan, memberi saran kepada dokter, dan memastikan pengobatan tersebut sesuai dengan kondisi pasien. Peran apoteker dalam pelayanan kesehatan modern telah mengalami perubahan yang sangat besar, dari yang dulu hanya fokus pada penyimpanan dan distribusi obat menjadi tenaga kesehatan profesional yang aktif terlibat dalam pelayanan klinis yang berfokus pada kebutuhan pasien. Dalam sistem pelayanan kesehatan yang semakin rumit, apoteker tidak hanya bertugas menyediakan obat, tetapi juga membantu memperbaiki pengobatan pasien dengan cara bekerja sama dengan para profesional lainnya. Apoteker sekarang menjadi bagian yang penting dalam tim kesehatan yang bekerja bersama dengan dokter, perawat, dan tenaga kesehatan lainnya agar setiap pasien mendapatkan pengobatan yang sesuai, berkhasiat, dan tidak membahayakan. Perubahan ini menunjukkan peningkatan kesadaran terhadap kemampuan apoteker dalam membantu mencapai hasil terapi yang terbaik serta meningkatkan kualitas hidup pasien secara keseluruhan (Chisholm-Burns *et al.*, 2010).

Salah satu tugas utama apoteker adalah memberi penjelasan dan bimbingan kepada pasien mengenai penggunaan obat, seperti cara mengonsumsinya, jumlah yang harus diambil, efek yang mungkin terjadi, serta pengaruh obat tersebut terhadap obat lain. Edukasi ini sangat penting agar pasien lebih memahami dan mengikuti petunjuk penggunaan obat dengan benar, sehingga bisa mencegah terjadinya kesalahan dalam pengambilan atau penggunaan obat. Konsultasi farmasi adalah bentuk pelayanan klinis yang dilakukan oleh apoteker untuk membantu pasien dan para tenaga kesehatan dalam memahami cara pengobatan dengan obat. Konsultasi ini bisa mencakup penjelasan mengenai kegunaan obat, cara menggunakannya, kemungkinan efek obat lain yang memengaruhi, serta cara mengelola efek samping yang mungkin terjadi. Dalam penerapannya, konsultasi farmasi ternyata bisa membantu meningkatkan kualitas pengobatan dan mengurangi jumlah kesalahan penggunaan obat. Konsultasi farmasi adalah salah satu layanan klinis yang sangat penting dalam praktik kefarmasian modern. Dengan berkonsultasi, apoteker memberi penjelasan lengkap kepada pasien dan tenaga kesehatan tentang cara menggunakan obat, seperti indikasi penggunaan, dosis yang tepat, cara pemberiannya, bagaimana obat tersebut berinteraksi dengan obat lain, serta kemungkinan munculnya efek samping. Konsultasi ini bertujuan agar pasien lebih memahami terapi yang sedang diterimanya, sehingga dapat lebih patuh dalam mengikuti pengobatan dan

mengurangi kemungkinan kesalahan dalam menggunakan obat. Selain itu, konsultasi farmasi juga menjadi cara untuk berkomunikasi antara pasien dan tenaga kesehatan, sehingga bisa dilakukan pendekatan yang lebih pribadi dalam mengelola pengobatan (Kaboli *et al.*, 2006).

Peran apoteker sangat penting dalam memberikan pelayanan kesehatan di tingkat komunitas, seperti di apotek dan puskesmas. Dalam tingkat ini, apoteker bertindak sebagai garda terdepan dengan memberikan informasi tentang obat kepada masyarakat dan membantu dalam penanganan penyakit ringan melalui pelayanan swamedikasi. Apoteker juga membantu dalam melakukan pemeriksaan kesehatan dasar, seperti mengukur tekanan darah atau kadar gula darah, serta memberikan penjelasan tentang cara hidup sehat. Peran ini sangat penting untuk mendukung upaya-upaya yang bertujuan mencegah dan mencegah awal terjadinya penyakit, sehingga dapat mengurangi tekanan penyakit di tengah masyarakat. Selain itu, apoteker juga membantu dalam layanan kesehatan yang melibatkan komunitas, seperti di apotek dan puskesmas. Di tingkat ini, apoteker bertindak sebagai pelindung pertama dengan memberikan informasi tentang obat kepada masyarakat, melakukan pemeriksaan kesehatan dasar, dan menyarankan pengobatan tanpa resep. Peran ini semakin penting dalam memperkuat sistem kesehatan yang mencegah dan mengembangkan kesehatan di era modern (Federation, 2019).

Peran lain yang sangat penting adalah dalam memutuskan tindakan medis berdasarkan bukti yang ada. Apoteker memberikan penjelasan tentang obat secara ilmiah, sehingga membantu para dokter dan tenaga medis dalam memilih pengobatan yang tepat dan tidak membahayakan pasien. Selain itu, apoteker memiliki peran penting dalam proses reconciliasi obat, yaitu memverifikasi dan mencatat semua obat yang dikonsumsi pasien agar tidak terjadi kesalahan pengobatan, terutama ketika pasien pindah dari satu tempat layanan kesehatan ke tempat lainnya. Proses ini adalah pengumpulan informasi mengenai semua obat yang diminum oleh pasien, seperti obat yang diberi resep, obat yang bisa dibeli bebas, dan suplemen, lalu dibandingkan dengan terapi yang dianjurkan oleh dokter. Dengan melakukan *reconciliation* obat, apoteker bisa menemukan adanya penggunaan obat yang sama, efek samping antar obat, atau kesalahan jumlah obat yang bisa membahayakan pasien (Organization, 2017).

Dalam era digital, peran apoteker dalam memberikan konsultasi mengalami perkembangan dengan adanya layanan *telepharmacy*. Layanan ini memudahkan apoteker memberikan nasihat dan pembelajaran kepada pasien secara remot menggunakan media digital, misalnya aplikasi kesehatan atau situs komunikasi online. *Telepharmacy* adalah solusi yang kreatif untuk meningkatkan akses layanan kefarmasian, khususnya di daerah yang jauh atau dalam kondisi tertentu seperti masa pandemi. Selain itu, teknologi digital juga memungkinkan

apoteker untuk mengawasi sejauh mana pasien mematuhi pengobatan mereka melalui berbagai aplikasi kesehatan. Apoteker juga membantu meningkatkan keselamatan pasien dengan memberikan penjelasan dan tindakan yang sesuai terkait penggunaan obat. Kesalahan dalam penggunaan obat bisa terjadi di berbagai tahap, mulai dari proses peresepan hingga penggunaan oleh pasien. Oleh karena itu, apoteker wajib memastikan bahwa semua pasien tahu cara menggunakan obat dengan benar serta risiko yang bisa terjadi. Selain itu, apoteker juga bertugas mengelola laporan efek samping obat dan berpartisipasi dalam kegiatan *pharmacovigilance* guna meningkatkan keselamatan penggunaan obat di kalangan masyarakat (Mekonnen *et al.*, 2016a).

Peran apoteker dalam pelayanan kesehatan modern juga mencakup kegiatan penelitian dan pengembangan, di mana apoteker berkontribusi dalam menghasilkan bukti ilmiah yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas terapi obat. Penelitian yang dilakukan oleh apoteker dapat mencakup evaluasi efektivitas dan keamanan obat, studi farmakoekonomi, serta pengembangan metode baru dalam pelayanan kefarmasian. Melalui penelitian, apoteker dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik klinis. Secara keseluruhan, peran apoteker dalam pelayanan kesehatan modern sangat luas dan mencakup berbagai aspek, mulai dari pelayanan klinis hingga edukasi dan penelitian. Dengan kompetensi yang dimiliki, apoteker mampu memberikan

kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan serta memastikan penggunaan obat yang rasional, efektif, dan aman. Oleh karena itu, penguatan peran apoteker dalam sistem pelayanan kesehatan menjadi sangat penting untuk menghadapi tantangan kesehatan di era modern yang semakin kompleks (Chisholm-Burns *et al.*, 2010).

1.4 Monitoring Terapi Obat dan Keselamatan Pasien

Monitoring terapi obat adalah kegiatan yang penting dalam bidang farmasi klinis, dengan tujuan memastikan bahwa pengobatan yang diberikan memberikan manfaat maksimal dan tidak menimbulkan bahaya bagi pasien. Proses ini mencakup pengawasan terhadap parameter klinis, hasil laboratorium, serta bagaimana pasien merespons terhadap obat yang diberikan. Farmasis membantu mendeteksi secara dini adanya efek samping, masalah antarobat, atau ketidak berhasilan pengobatan, sehingga dapat dilakukan tindakan yang sesuai. Monitoring terapi obat adalah bagian penting dalam pekerjaan farmasi klinis. Tujuannya adalah agar pengobatan yang diberikan kepada pasien bisa memberikan hasil yang baik secara klinis, sekaligus mengurangi risiko yang mungkin timbul. Proses ini menggambarkan cara yang teratur untuk mengamati bagaimana pasien merespons terapi, baik dari segi pengobatan maupun hasil pemeriksaan laboratorium, sehingga seorang apoteker bisa mengetahui sejauh mana obat tersebut efektif dan aman digunakan. Dalam

praktiknya, MTO tidak hanya dilakukan secara pasif, tetapi juga secara aktif, yaitu apoteker berusaha mendeteksi masalah terkait obat sebelum terjadi dampak negatif pada pasien. Dengan demikian, monitoring terapi obat menjadi bagian yang sangat penting dalam upaya meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan serta hasil terapi yang diterima pasien. Dengan memantau penggunaan obat, apoteker bisa menemukan masalah terkait obat seperti dosis yang tidak benar, pengaruh obat satu sama lain, atau efek samping yang tidak baik bagi kesehatan. Dengan demikian, tindakan intervensi bisa dilakukan segera agar menghindari terjadinya komplikasi yang lebih parah (DiPiro *et al.*, 2020).

Dalam melakukan pemantauan pengobatan, apoteker perlu memperhatikan berbagai indikator yang menunjukkan apakah pengobatan berhasil, seperti perubahan gejala yang dirasakan pasien, hasil uji laboratorium, serta tingkat kualitas hidup pasien. Parameter ini berbeda tergantung jenis penyakit dan terapi yang digunakan, sehingga farmasis perlu memahami dengan baik tentang cara penyakit bekerja di tubuh dan bagaimana obat bekerja dalam menyembuhkannya. Selain itu, farmasis juga harus bisa menentukan indikator keberhasilan terapi yang jelas dan bisa diukur, sehingga evaluasi terhadap hasil pengobatan bisa dilakukan secara objektif. Pendekatan ini membutuhkan kemampuan klinis yang baik serta kemampuan menganalisis yang tinggi dari para farmasis. Pemantauan terapi obat juga mencakup pengawasan terhadap efek samping yang mungkin

terjadi saat penggunaan obat, seperti reaksi buruk terhadap obat (*adverse drug reactions/ADR*). ADR merupakan penyebab utama penyakit dan kematian di berbagai belahan dunia, sehingga mendeteksi lebih dini dan menangani dengan benar sangat penting untuk mencegah terjadinya komplikasi yang lebih berat. Farmasi memainkan peran penting dalam mengenali ADR dengan memantau gejala yang muncul pada pasien serta hasil pemeriksaan laboratorium, dan juga melaporkan kejadian tersebut ke dalam sistem pengawasan obat. Selain itu, farmasis juga perlu memberi penjelasan kepada pasien tentang gejala-gejala efek samping yang perlu diwaspadai, agar pasien bisa segera meminta bantuan medis jika mengalami reaksi yang tidak diinginkan (Rovers *et al.*, 2019).

Salah satu hal penting dalam memantau pengobatan adalah pengawasan kadar obat (TDM), yaitu mengukur jumlah obat di dalam darah agar memastikan konsentrasi obat berada dalam batas yang aman dan efektif. TDM sangat penting untuk obat-obatan yang memiliki rentang terapi yang sempit, seperti aminoglikosida, antiepilepsi, dan obat imunosupresan. Dengan menggunakan TDM, para farmasis bisa membantu menyesuaikan dosis obat agar hasil pengobatan terbaik dan mengurangi kemungkinan efek samping yang berbahaya. Penerapan TDM membutuhkan kerjasama yang baik antara apoteker, dokter, dan laboratorium klinik, serta pemahaman yang dalam tentang cara obat bekerja dalam tubuh dan efeknya (DiPiro *et al.*, 2020).

Keselamatan pasien adalah hal yang paling penting dalam bidang farmasi klinis. Banyak penelitian menunjukkan bahwa kesalahan dalam penggunaan obat bisa dikurangi dengan cara memantau secara tepat dan melibatkan apoteker secara aktif dalam pengobatan pasien. Keselamatan pasien adalah hal yang paling penting dalam pelayanan kesehatan masa kini. Banyak hal buruk yang bisa terjadi ketika seseorang menggunakan obat, seperti kesalahan dalam memberikan obat, efek samping negatif dari obat, dan konsumsi obat yang berlebihan. Farmasi memainkan peran penting dalam mencegah terjadinya kejadian tersebut dengan menerapkan berbagai strategi penelitian, seperti reconciliasi penggunaan obat, penggunaan sistem *barcode*, serta pelaporan efek samping obat yang terjadi. Keselamatan pasien merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari proses pemantauan terapi obat. Dalam layanan kesehatan saat ini, menjaga keselamatan pasien adalah hal utama yang harus dilakukan oleh semua petugas kesehatan, termasuk farmasis. Banyak kejadian yang tidak menyenangkan terjadi saat menggunakan obat, seperti kesalahan dalam pemberian obat, mengonsumsi dosis yang terlalu banyak, dan adanya interaksi antarobat yang bisa berbahaya. Farmasi memainkan peran penting dalam mencegah terjadinya masalah tersebut dengan melakukan berbagai tindakan, seperti meninjau ulang pengobatan, memastikan resep obat benar, serta memberikan informasi kepada pasien dan tenaga kesehatan lainnya. Upaya ini bertujuan untuk

menciptakan sistem penggunaan obat yang aman dan efektif (Organization, 2017).

Selain itu, prinsip keselamatan pasien juga melibatkan memberi penjelasan kepada pasien dan petugas kesehatan tentang cara menggunakan obat secara aman. Farmasi wajib memastikan bahwa pasien memahami pengobatan yang diberikan dan bisa mengenali gejala-gejala efek samping yang perlu diwaspadai. Dengan demikian, pemantauan pengobatan dan keamanan pasien menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam praktik farmasi klinis yang berkualitas. Kesalahan penggunaan obat bisa terjadi di berbagai langkah dalam proses memakai obat, mulai dari saat dokter memberi resep, sampai penyediaan obat, pemberian obat, dan cara penggunaannya oleh pasien. Kesalahan tersebut bisa terjadi karena beberapa penyebab, seperti kurangnya komunikasi antar tenaga kesehatan, kesalahan dalam menulis resep, serta kurangnya pemahaman pasien tentang cara penggunaan obat. Sebab itu, dibutuhkan sistem yang terpadu untuk mencegah kesalahan pengobatan, seperti menggunakan teknologi *barcode* dan resep elektronik. Farmasi memiliki peran penting untuk memastikan setiap langkah dalam penggunaan obat dilakukan dengan tepat dan sesuai dengan standar yang berlaku. Selain kesalahan dalam pengobatan, aspek keselamatan pasien juga meliputi kegiatan *pharmacovigilance*, yaitu pengawasan mengenai keamanan obat setelah digunakan oleh masyarakat. *Pharmacovigilance* bertujuan untuk mendeteksi, mengevaluasi, memahami, dan mencegah

efek samping dari obat serta masalah lain yang terjadi saat obat digunakan. Farmasi memainkan peran penting dalam sistem ini dengan melaporkan efek samping dari obat-obatan dan menganalisis data yang telah diperoleh. Kegiatan ini sangat penting agar obat yang beredar di masyarakat tetap aman digunakan dalam waktu yang lama (Mekonnen *et al.*, 2016a).

Edukasi pasien merupakan bagian penting dalam upaya meningkatkan keselamatan penggunaan obat. Farmasis wajib memastikan bahwa pasien tahu bagaimana menggunakan obat dengan benar, seperti jumlah dosis, saat mengonsumsinya, dan efek samping yang mungkin terjadi. Edukasi ini juga memberikan informasi tentang bagaimana obat dapat berinteraksi dengan makanan atau obat lain, serta mengenai pentingnya melakukan terapi dengan tepat sesuai instruksi. Dengan mendapatkan pendidikan yang cukup, pasien diharapkan bisa terlibat aktif dalam mengelola pengobatannya sendiri, sehingga membantu meningkatkan hasil pengobatan dan mengurangi kemungkinan kesalahan dalam menggunakan obat (Sabater-Hernández *et al.*, 2016).

Dalam era digital, monitoring terapi obat dan keselamatan pasien juga didukung oleh berbagai teknologi kesehatan, seperti aplikasi mobile health dan sistem *h*. Teknologi ini memungkinkan pemantauan terapi secara *real-time* serta komunikasi yang lebih efektif antara pasien dan tenaga kesehatan. Selain itu, penggunaan teknologi juga dapat membantu dalam meningkatkan kepatuhan pasien terhadap terapi

melalui pengingat obat dan pemantauan penggunaan obat secara elektronik. Integrasi teknologi dalam monitoring terapi obat menunjukkan bahwa farmasi klinis terus berkembang mengikuti kemajuan zaman. Secara keseluruhan, monitoring terapi obat dan keselamatan pasien merupakan dua aspek yang saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan dalam praktik farmasi klinis. Dengan melakukan monitoring yang sistematis dan menerapkan prinsip keselamatan pasien, farmasis dapat memastikan bahwa terapi yang diberikan tidak hanya efektif tetapi juga aman bagi pasien. Oleh karena itu, peran farmasis dalam monitoring terapi obat menjadi sangat penting dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan dan mencapai *outcome* terapi yang optimal di era pelayanan kesehatan modern ((FIP), 2019).

BAB 2

KONSEP DASAR FARMASI KLINIS

2.1 Pengertian Farmasi Klinis

Farmasi klinis menurut American College of Clinical Pharmacy (ACCP) adalah bagian dari ilmu farmasi yang mempelajari cara menggunakan obat dengan tepat dan seimbang berdasarkan pengetahuan ilmiah. Farmasi klinis adalah bidang ilmu kesehatan di mana apoteker memberikan layanan kepada pasien untuk memastikan pengobatan yang paling efektif, sehingga dapat meningkatkan kesehatan dan mencegah terjadinya penyakit. Selama waktu yang lalu, farmasi klinis tidak hanya memperhatikan produk obat saja, tetapi lebih fokus pada pelayanan yang memprioritaskan kebutuhan pasien. Dalam penerapannya, setiap keputusan terkait terapi didasarkan pada metode ilmiah dan prinsip medis berbasis bukti. Oleh karena itu, farmasi klinis memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan. Farmasi klinis terus berkembang untuk memenuhi kebutuhan pelayanan kesehatan yang semakin rumit. Praktik tersebut tidak hanya dilakukan di rumah sakit saja, tetapi juga di klinik dan apotek tergantung pada kebutuhan pasien. Berbeda dengan farmasi yang fokus pada produk obat, farmasi klinis lebih menekankan hasil pengobatan yang dirasakan oleh pasien secara langsung. Dalam

kasus ini, farmasis turut membantu dalam mengevaluasi dan menyesuaikan pengobatan agar lebih tepat. Selain itu, penggunaan obat selalu diawasi secara terus menerus agar terapi tetap aman dan memberikan hasil yang efektif (Pharmacy, 2008).

Farmasi klinis didasarkan pada konsep asuhan kefarmasian yang mengutamakan kebutuhan pasien sebagai pusat perhatian. Dalam menerapkan tugasnya, farmasis wajib memastikan bahwa penggunaan obat bisa memberikan manfaat yang baik dan tidak membahayakan kesehatan pasien. Kegiatan yang dilakukan mencakup pemahaman dan penyelesaian berbagai masalah yang terkait dengan penggunaan obat. Selain itu, farmasis juga membantu pasien untuk lebih patuh dalam menjalani terapi yang diberikan. Dengan cara itu, peran farmasi klinis juga membantu meningkatkan kualitas hidup pasien (Hepler & Strand, 1990).

2.2 Ruang Lingkup Farmasi Klinis

Ruang lingkup farmasi klinis mencakup berbagai kegiatan yang terkait dengan penggunaan obat oleh pasien di berbagai jenis layanan kesehatan. Kegiatan ini mencakup pengelolaan terapi obat, pemantauan efek samping, serta penyampaian informasi mengenai obat kepada pasien dan tenaga kesehatan. Selain itu, farmasi klinis juga melibatkan proses mengenali dan memecahkan masalah terkait obat agar terapi yang diberikan berjalan dengan baik dan efektif. Dalam kenyataannya, pelayanan farmasi klinis tidak hanya ada di rumah sakit, tetapi juga

berlangsung di apotek, klinik, serta lingkungan sekitar masyarakat. Ini menunjukkan bahwa farmasi klinis bisa diterapkan dalam berbagai bidang dan bisa disesuaikan dengan kebutuhan yang berbeda. Farmasi klinis membantu memastikan obat digunakan secara aman, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan pasien dengan mengevaluasi pengobatan secara berkala. Selain itu, farmasis juga mengawasi kemungkinan adanya interaksi antarobat serta efek samping yang mungkin muncul selama masa pengobatan. Dengan peran tersebut, farmasi klinis bisa membantu mencegah kesalahan penggunaan obat serta meningkatkan hasil pengobatan pasien (Puspitasari, 2025).

Pendekatan dalam farmasi klinis juga mendorong penggunaan obat secara lebih bijak dengan membantu mengambil keputusan pengobatan yang tepat sesuai dengan keadaan pasien. Farmasis membantu mengevaluasi apakah pengobatan yang diberikan tepat dengan memperhatikan berbagai faktor seperti usia pasien, jenis penyakit yang diderita, serta bagaimana respons pasien terhadap obat tersebut. Hal ini juga sangat penting bagi pasien yang memiliki kondisi tertentu, karena memerlukan penyesuaian pengobatan agar hasilnya lebih baik. Selain itu, partisipasi dari farmasis juga berperan dalam meningkatkan keselamatan pasien dengan mampu mengenali kemungkinan kesalahan pengobatan lebih awal. Peran ini juga memperkuat kerja sama antar para tenaga kesehatan agar pelayanan yang diberikan lebih efektif dan terarah.

Dengan demikian, farmasi klinis membantu meningkatkan kualitas layanan kesehatan secara menyeluruh (Cipolle *et al.*, 2012).

Dalam kehidupan sehari-hari, farmasi klinis membantu memastikan bahwa penggunaan obat dilakukan dengan cara yang benar dengan terlibat dalam menentukan pengobatan yang tepat. Farmasis memberikan saran mengenai obat yang paling aman dan efektif berdasarkan kondisi kesehatan pasien. Peran ini membantu para tenaga kesehatan lain dalam membuat keputusan terapi yang lebih tepat. Selain itu, farmasis juga membantu mencegah penggunaan obat yang tidak perlu. Dengan demikian, pelayanan kesehatan dapat berjalan lebih efisien dan sesuai dengan kebutuhan pasien (Hepler & Strand, 1990).

2.3 Konsep *Pharmaceutical Care*

Pharmaceutical Care atau asuhan kefarmasian adalah cara kerja dalam bidang farmasi di mana apoteker secara langsung terlibat dalam merawat pasien. Tujuannya adalah agar penggunaan obat menjadi lebih efektif dan hasil dari pengobatan bisa meningkat. Konsep ini menyatakan bahwa layanan kefarmasian tidak hanya menangani obat, tetapi juga mengarahkan pasien dalam menggunakan obat dengan cara yang benar. Dalam hal ini, farmasis bertanggung jawab untuk memastikan terapi yang diberikan bisa memberikan manfaat seoptimal mungkin. Selain itu, layanan farmasi juga bertujuan untuk meningkatkan kesehatan pasien dengan memastikan penggunaan obat dilakukan dengan cara

yang paling efektif. Oleh karena itu, konsep ini menjadi dasar utama dalam praktik farmasi klinis modern (Europe, 2014).

Proses layanan farmasi mencakup beberapa tahap penting yang dilakukan secara teratur dan sistematis. Tahapan tersebut mencakup pengecekan terapi obat, merencanakan terapi, mengerjakan terapi, hingga mengevaluasi hasil dari terapi tersebut. Setiap tahap dilakukan secara berkelanjutan agar terapi sesuai dengan kondisi pasien. Pendekatan ini membantu farmasis agar bisa memaksimalkan hasil dari pengobatan. Dengan demikian, terapi yang diberikan menjadi lebih efektif dan aman. Selain itu, farmasis juga bertugas untuk mengenali dan menyelesaikan berbagai masalah yang muncul terkait penggunaan obat. Masalah tersebut bisa muncul karena dosis yang salah, obat yang saling mengganggu, atau efek tidak diinginkan dari obat. Dengan bantuan dari farmasis, risiko kesalahan dalam pengobatan bisa dikurangi. Ini sangat penting untuk memastikan keselamatan pasien. Oleh karena itu, peran farmasis sangat penting dalam praktik farmasi klinis (Hepler & Strand, 1990).

Konsep *Pharmaceutical Care* juga memperhatikan pentingnya kerja sama antara apoteker dengan para tenaga kesehatan lainnya. Kolaborasi ini bertujuan untuk memberikan pelayanan yang lebih menyeluruh dan terpadu. Dalam penerapan sehari-hari, farmasis bekerja sama dengan dokter dan perawat untuk menentukan jenis pengobatan yang

paling tepat bagi pasien. Pendekatan tim ini terbukti meningkatkan keberhasilan terapi. Dengan demikian, layanan kesehatan menjadi lebih efektif dan berkualitas. Selain itu, perawatan farmasi juga menekankan pentingnya mencatat semua hal dalam setiap proses pelayanan farmasi. Farmasi harus mencatat semua tindakan yang dilakukan, termasuk hasil penilaian terapi dan tindakan yang diberikan kepada pasien. Dokumentasi ini berguna untuk mengawasi perkembangan kondisi pasien dan menjadi acuan dalam menentukan terapi selanjutnya. Selain itu, pencatatan yang baik juga memudahkan koordinasi antar tenaga kesehatan dalam memberikan pelayanan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, dokumentasi merupakan bagian yang sangat penting untuk mendukung keberhasilan dalam menerapkan layanan farmasi (*Pharmaceutical Care*) (Cipolle *et al.*, 2012).

2.4 Tujuan dan Manfaat Farmasi Klinis

Farmasi klinis bertujuan agar obat digunakan secara benar dan bertanggung jawab, sehingga pasien mendapatkan hasil pengobatan yang jelas dan baik. Fokus utama dari pelayanan ini adalah mencapai efektivitas terapi dengan memilih obat yang tepat, memberikan dosis yang sesuai, serta mengevaluasi penggunaan obat oleh pasien. Selain itu, farmasi klinis memperhatikan pentingnya peran apoteker dalam mengawasi pengobatan langsung sesuai dengan kondisi kesehatan pasien. Ini dilakukan agar tidak terjadi masalah berkaitan dengan obat yang bisa mengganggu hasil pengobatan. Dengan demikian,

tujuan utama dari farmasi klinis adalah mencapai hasil pengobatan yang terbaik serta meningkatkan kualitas hidup pasien (Hepler & Strand, 1990).

Farmasi klinis bertujuan untuk membantu para dokter dan tenaga kesehatan dalam memilih pengobatan yang paling tepat, dengan mengandalkan informasi dan bukti ilmiah yang valid. Peran apoteker tidak hanya tentang mengawasi penggunaan obat, tetapi juga memberikan informasi mengenai obat yang benar kepada para tenaga kesehatan lainnya agar dapat membantu menentukan terapi yang paling tepat. Selain itu, partisipasi apoteker dalam tim kesehatan juga membantu meningkatkan keselamatan penggunaan obat dengan mendeteksi kemungkinan interaksi antarobat, pengulangan pengobatan, serta ketidaksesuaian dalam dosis. American College of Clinical Pharmacy (ACCP) menyatakan bahwa peran apoteker klinis bisa meningkatkan kualitas pengobatan dan meningkatkan hasil pengobatan pasien secara umum (Pharmacy, 2008).

Farmasi klinis membantu meningkatkan kemandirian pasien untuk mengikuti pengobatan secara teratur dengan memberikan penjelasan dan bimbingan dari apoteker. Pemahaman pasien tentang cara menggunakan obat dengan benar, aturan mengonsumsi obat, dan pentingnya melanjutkan terapi hingga tuntas dapat membantu meningkatkan hasil pengobatan. Selain itu, farmasi klinis juga membantu membuat pelayanan kesehatan lebih efisien dengan mengurangi penggunaan obat-obatan

yang tidak perlu, sehingga biaya pengobatan bisa ditekan. Pendekatan ini juga membantu meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan secara keseluruhan karena terapi yang diberikan menjadi lebih tepat sasaran dan sesuai dengan kebutuhan pasien (Cipolle *et al.*, 2012).

2.5 Peran Farmasis dalam Praktik Klinis

Peran farmasis dalam pelayanan klinis menurut Hepler (1990) lebih berfokus pada keterlibatan langsung farmasis dalam merawat pasien, dengan tujuan memastikan pengobatan yang diberikan memberikan manfaat yang paling baik dan aman bagi pasien. Farmasis bukan hanya mengurus persediaan obat, tetapi juga mengawasi proses pengobatan, mengevaluasi apakah obat tersebut efektif atau tidak, serta mengamati adanya efek samping. Jika ada kendala dalam penggunaan obat, farmasis akan bertindak untuk menyelesaikannya. Selain itu, farmasis juga bertugas memberikan informasi tentang obat yang benar kepada pasien dan tenaga kesehatan lainnya, serta bekerja sama dengan tim medis untuk membantu mengambil keputusan terapi yang tepat, sehingga hasil pengobatan pasien bisa lebih baik lagi (Hepler & Strand, 1990).

Peran farmasis dalam praktik klinis juga melibatkan penerapan *Evidence-based practice*, yaitu penggunaan bukti ilmiah terbaru sebagai dasar dalam menentukan terapi obat. Farmasis klinis harus mampu menganalisis dan memahami berbagai sumber ilmiah seperti jurnal penelitian dan pedoman terapi, sehingga

pengobatan yang diberikan sesuai dengan standar terkini, serta memiliki tingkat keamanan dan efektivitas yang maksimal. Dalam penerapannya, farmasis juga menyesuaikan pengobatan sesuai dengan kondisi tiap pasien, seperti usia, penyakit yang diderita, serta cara tubuh masing-masing pasien bereaksi terhadap obat. Selain itu, farmasis juga membantu para tenaga kesehatan lain dalam memahami informasi mengenai obat yang didasarkan pada bukti, sehingga keputusan dalam menentukan pengobatan menjadi lebih tepat, lebih logis, dan mampu meningkatkan hasil pengobatan bagi pasien (DiPiro *et al.*, 2017).

Peran farmasis dalam praktik klinis juga terlihat dari usaha mereka dalam meningkatkan kepatuhan pasien dalam mengonsumsi obat melalui kegiatan memberi pengetahuan dan melakukan konseling. Masih banyak pasien yang tidak mematuhi terapi yang diberikan, dan hal ini menjadi salah satu penyebab utama terapi tidak berhasil. Oleh karena itu, farmasis membantu menjelaskan dengan sederhana bagaimana menggunakan obat, berapa dosisnya, kapan seharusnya diminum, dan efek samping yang mungkin terjadi. Selain itu, farmasis juga membantu pasien memahami pentingnya menjalani pengobatan secara teratur, terutama pada terapi yang dilakukan dalam jangka waktu yang lama. Dengan berkomunikasi dengan baik dan menggunakan pendekatan yang berpusat pada pasien, apoteker bisa meningkatkan pemahaman dan rasa percaya pasien terhadap

pengobatan, sehingga kepatuhan dan hasil pengobatan akan lebih baik (Sabaté, 2003).

Peran farmasis dalam pelayanan klinis juga melibatkan aspek farmakoekonomi, yaitu mengevaluasi keefektifan pengobatan sekaligus kemampuan mengelola biaya pengobatan secara efisien. Dalam hal ini, farmasis tidak hanya memperhatikan keamanan dan efektivitas pengobatan, tetapi juga mengevaluasi apakah manfaat dari obat yang digunakan cukup besar dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan. Farmasi bisa membantu dalam memilih alternatif pengobatan, seperti menggunakan obat generik yang memiliki kualitas dan manfaat sama dengan obat asli, tetapi harganya lebih murah. Selain itu, apoteker juga membantu memberi saran kepada tenaga medis lainnya agar terapi yang dipilih tetap logis dan tidak memberatkan biaya pasien. Dengan demikian, penerapan farmakoekonomi dalam praktik klinis dapat mendukung terciptanya pelayanan kesehatan yang lebih efisien tanpa mengurangi kualitas pengobatan yang diberikan (Drummond *et al.*, 2015).

BAB 3

FARMAKOKINETIKA DAN FARMAKODINAMIKA KLINIS

3.1 Pengertian Farmakokinetika

Farmakokinetika adalah bagian dari ilmu farmasi yang mempelajari bagaimana obat bekerja dalam tubuh, mulai dari cara obat masuk ke dalam tubuh, berpindah ke berbagai bagian tubuh, diubah oleh tubuh, hingga dikeluarkan kembali, serta bagaimana konsentrasi obat dalam darah mempengaruhi efeknya terhadap tubuh. Dalam praktik farmasi klinis, konsep ini digunakan untuk menentukan dosis yang paling tepat berdasarkan beberapa parameter, seperti klirens, volume distribusi, dan waktu paruh. Selain itu, farmakokinetika juga memperhatikan perbedaan antar individu seperti usia, berat badan, serta kemampuan organ hati dan ginjal yang bisa mempengaruhi kadar obat dalam tubuh. Pendekatan berbasis model dalam farmakokinetika membantu tenaga kesehatan memperkirakan hubungan antara dosis obat, konsentrasi obat di dalam tubuh, dan hasil respons pasien secara lebih tepat, sehingga pengobatan yang diberikan lebih logis, efektif, dan aman (Mould & Upton, 2012).

Dalam pelayanan kesehatan yang modern, farmakokinetika berperan penting dalam cara penerapan pemantauan kadar obat dalam darah, yaitu *Therapeutic Drug Monitoring* (TDM), yang bertujuan memastikan kadar obat berada dalam tingkat yang tepat untuk memberikan manfaat terapeutik. TDM sangat membantu untuk obat yang memiliki rentang dosis yang sempit karena perubahan kecil dalam kadar obat bisa menyebabkan pengobatan gagal atau terjadinya keracunan. Selain itu, TDM juga membantu mengukur sejauh mana pasien mengikuti instruksi pengobatan, menemukan kemungkinan pengaruh antarobat, serta menyesuaikan jumlah obat yang diberikan tergantung kondisi khusus seperti gangguan pada fungsi ginjal atau hati. Dengan demikian, penggunaan farmakokinetika melalui TDM memberikan manfaat besar dalam meningkatkan kemampuan terapi dan menjaga keselamatan pasien dalam praktik pengobatan di rumah sakit (Kang & Lee, 2009).

Perkembangan bidang farmasi klinis di zaman sekarang semakin kuat karena adanya model farmakokinetika populasi, yang memungkinkan analisis data dari berbagai orang untuk memperkirakan bagaimana obat bekerja pada kelompok tertentu. Model ini mempertimbangkan perbedaan di antara setiap orang dan digunakan untuk menentukan dosis obat yang lebih tepat, terutama untuk pasien yang kondisinya lebih rumit seperti pasien dalam kondisi darurat, anak-anak, atau pasien yang menderita penyakit yang berlangsung lama.

Selain itu, peran apoteker klinis sangat penting dalam memahami data farmakokinetika, mengenali masalah yang berkaitan dengan obat (DRPs), serta memberi saran pengobatan yang didasarkan pada bukti kepada dokter. Dengan menggabungkan ilmu farmakokinetika dan penerapannya dalam pelayanan klinis, kualitas layanan kesehatan bisa meningkat karena pengobatan yang lebih sesuai dengan kebutuhan individu, lebih efektif, dan lebih aman (Ette & Williams, 2004).

3.2 Absorpsi, Distribusi, Metabolisme, dan Ekskresi

Absorpsi

Dalam pelayanan kesehatan modern, terutama dalam bidang farmasi klinis, memahami cara obat diserap oleh tubuh merupakan dasar penting bagi setiap apoteker klinis dalam memberikan pengobatan yang tepat dan disesuaikan dengan kebutuhan pasien. Farmakokinetik klinis adalah bidang ilmu yang menggunakan konsep farmakokinetik untuk mendukung keberhasilan pengobatan dengan memperhatikan proses ADME, yang menentukan hubungan antara dosis obat dan respons yang dialami pasien. Penerapan ini memungkinkan apoteker tidak hanya membantu meracik dan memberikan obat, tetapi juga bisa memperkirakan bagaimana tubuh pasien bereaksi terhadap obat tersebut berdasarkan data tentang cara obat tersebut bekerja di dalam tubuh yang diukur secara jelas dan tidak memihak. Pemahaman tentang farmakokinetik secara klinis juga membantu apoteker dalam menyesuaikan dosis obat

berdasarkan parameter tertentu dari pasien, seperti kemampuan ginjal untuk membersihkan obat, volume tempat obat menyebar dalam tubuh, dan waktu yang dibutuhkan tubuh untuk mengeluarkan obat, yang sangat penting bagi pasien yang mengalami gangguan fungsi ginjal, liver, usia lanjut, atau anak-anak (Lukman, 2015).

Absorpsi adalah proses di mana obat masuk ke dalam aliran darah dari tempat obat diberikan, yang menentukan seberapa cepat dan dalam obat mencapai sistem tubuh untuk memberikan manfaat pengobatan. Kecepatan obat tertabsorpsi tergantung pada seberapa cepat obat larut, tingkat ionisasi, tingkat keasaman atau kebasaan lingkungan, serta aliran darah di area penyerapan. Rumusan obat, keadaan saluran pencernaan, serta kondisi nutrisi pasien semua memengaruhi, sehingga apoteker klinis harus mengevaluasi kondisi fisiologis pasien secara menyeluruh. Konsep bioavailabilitas menjadi ukuran penting dalam mengevaluasi efisiensi penyerapan obat, yaitu bagian dari dosis obat yang berhasil sampai ke aliran darah dalam bentuk aktif. Obat yang diberikan secara oral biasanya memiliki bioavailabilitas yang lebih rendah karena adanya efek lintas pertama di hati (Tjay & Rahardja, 2015).

Di zaman pelayanan kesehatan yang semakin modern, memahami cara tubuh menyerap obat menjadi kemampuan penting bagi apoteker klinis dalam memberikan layanan kefarmasian yang baik dan memperhatikan kebutuhan pasien. Apoteker yang mengerti cara obat diserap oleh tubuh bisa memberi

saran yang tepat mengenai kapan sebaiknya mengonsumsi obat, pengaruh makanan terhadap penyerapan, serta bagaimana obat-obatan bisa saling memengaruhi dalam proses penyerapan. Pemantauan terapi obat berbasis pemahaman cara tubuh menyerap obat membantu apoteker mendeteksi lebih awal kemungkinan terapi tidak efektif, seperti pada pasien yang mengonsumsi obat bersamaan dengan antasida atau pasien yang mengalami sindrom malabsorpsi. Menggabungkan pemahaman tentang penyerapan obat dalam praktik pelayanan farmasi membantu memperkuat peran apoteker sebagai mitra klinis yang ahli dalam tim layanan kesehatan modern (DiPiro *et al.*, 2020).

Distribusi

Proses penyebaran obat adalah tahap kedua yang sangat penting dalam farmakokinetika, dan memiliki dampak langsung terhadap keberhasilan pengobatan dalam pelayanan farmasi klinis di era modern saat ini. Setelah masuk ke dalam tubuh, obat akan dibawa oleh darah ke berbagai jaringan dan organ hingga sampai ke tempat tujuannya secara tepat. Organ-organ yang memiliki aliran darah yang cukup banyak, seperti jantung, hati, dan otak, akan menerima obat lebih cepat dibandingkan jaringan yang alirannya kurang. Distribusi juga bergantung pada sifat fisik dan kimia obat. Obat yang bersifat lipofilik mudah melewati membran sel dan menyebar ke berbagai bagian tubuh, termasuk sistem saraf pusat. Sementara itu, obat yang bersifat hidrofilik biasanya hanya

terdapat di cairan di luar sel dan tidak mudah menembus membran sel. Selain itu, ikatan obat dengan protein plasma seperti albumin sangat penting karena hanya bagian obat yang tidak terikat yang dapat mencapai tempat tujuan dalam tubuh. Oleh karena itu, kondisi rendahnya kadar albumin pada pasien yang sedang kritis, mengalami kurang gizi, atau menderita penyakit hati kronis harus diperhatikan secara khusus oleh apoteker klinis agar dapat mencegah risiko keracunan (Shargel & Yu, 1988).

Parameter farmakokinetik yang penting dalam proses distribusi adalah volume distribusi (Vd), yaitu nilai teoritis yang menunjukkan sejauh mana obat menyebar ke berbagai kompartemen dalam tubuh dibandingkan dengan konsentrasi obat di dalam plasma darah. Obat yang memiliki volume distribusi besar biasanya menumpuk di jaringan di sekitar pembuluh darah, sedangkan obat dengan volume distribusi kecil hanya sebagian besar berada di dalam pembuluh darah. Apoteker klinis menggunakan nilai Vd secara aktif untuk melakukan penyesuaian dosis yang tepat, terutama pada pasien dengan kondisi klinis yang memengaruhi komposisi cairan tubuh, seperti gagal ginjal kronik, sindrom nefrotik, obesitas, kehamilan, atau pasien lansia. Dalam praktik farmasi klinis yang saat ini digunakan, pemahaman tentang distribusi obat diterapkan langsung dalam proses rekonsiliasi obat, penilaian interaksi farmakokinetik, serta memberikan rekomendasi penyesuaian dosis berdasarkan bukti ilmiah pada kelompok pasien

khusus seperti anak-anak, lansia, serta pasien yang memiliki gangguan fungsi organ (Gunawan, 2012).

Metabolisme

Metabolisme obat atau biotransformasi adalah bagian terpenting dalam farmakokinetika yang cukup rumit, dan menjadi fokus utama dalam praktik farmasi klinis saat ini. Hal ini sangat penting dalam mengelola interaksi antar obat, menyesuaikan dosis berdasarkan individu, serta memastikan bahwa pengobatan aman dan efektif. Metabolisme adalah proses biokimia yang menggunakan enzim untuk mengubah bentuk kimia molekul obat menjadi senyawa yang lebih polar, sehingga lebih mudah dikeluarkan dari tubuh. Proses ini biasanya terjadi di hati melalui sistem enzim yang disebut sitokrom P450 (CYP). Aktivitas dari sistem ini bisa berubah, yaitu bisa menjadi lebih cepat karena adanya induksi enzim atau lebih lambat karena adanya inhibisi enzim, yang bisa terjadi akibat penggunaan obat-obatan atau komponen dari makanan. Obat seperti rifampisin, fenitoin, dan karbamazepin bisa memicu kerja enzim di hati, sehingga kadar obat lain dalam tubuh jadi berkurang di bawah tingkat yang cukup efektif untuk menyembuhkan. Karena itu, apoteker klinis harus memeriksa secara awal kemungkinan adanya pengaruh antar obat dalam hal pencernaan dan penguraian obat sebelum memberi saran pengobatan kepada pasien (Ganiswara *et al.*, 1995).

Pelayanan farmasi klinis di zaman sekarang melibatkan dua kegiatan yaitu pemantauan terapi obat dan pemantauan efek samping obat. Kedua kegiatan ini berkaitan erat dengan cara obat diuraikan dan bekerja dalam tubuh pasien. Perbedaan cara tubuh setiap orang memproses obat bisa terjadi karena faktor seperti gen, usia, kondisi penyakit lain, dan penggunaan beberapa obat sekaligus. Hal ini bisa membuat respons terapi berbeda-beda dan menyebabkan efek samping yang tidak terduga. Perkembangan di bidang farmakogenetik sekarang memungkinkan memprediksi cara tubuh seseorang mencerna obat berdasarkan informasi genetiknya, sehingga pengobatan bisa diatur secara tepat sesuai dengan kemampuan tubuh masing-masing orang untuk memetabolisme obat tersebut. Pemahaman yang mendalam tentang cara obat bekerja dalam tubuh merupakan kemampuan utama bagi apoteker klinis dalam memberikan layanan kefarmasian yang menyeluruh. Hal ini karena hanya dengan pemahaman yang kuat, apoteker bisa memahami hasil pemantauan pengobatan secara tepat dan menemukan penyebab mengapa pengobatan tidak efektif dengan benar (K. K. R. Indonesia, 2016).

Ekskresi

Proses ekskresi adalah tahap terakhir yang penting dalam farmakokinetika obat dan memainkan peran besar dalam menentukan berapa lama obat bekerja, kemungkinan akumulasi racun, serta keamanan pengobatan dalam jangka waktu yang lama. Rute utama penyingkiran obat adalah melalui ginjal

dalam bentuk urine, yang terdiri dari tiga proses yaitu filtrasi glomerulus, sekresi aktif pada tubulus, dan penyerapan kembali di tubulus. Selain ginjal, proses penyaringan juga terjadi melalui empedu ke dalam tinja, paru-paru untuk zat-zat yang mudah menguap, serta air susu ibu yang memiliki dampak penting dalam kesehatan ibu yang sedang menyusui. Kondisi kerja ginjal pasien sangat penting dalam menentukan jumlah obat yang diberikan, karena jika fungsi ginjal tidak berjalan baik dan tidak terdeteksi, obat bisa menumpuk dalam tubuh hingga mencapai tingkat yang beracun dan berisiko nyawa pasien, terutama pada kelompok yang rentan seperti lansia dan pasien dengan penyakit jangka panjang (Aslam *et al.*, 2003).

Penghilangan obat dapat diukur dengan menggunakan parameter farmakokinetik utama, yaitu waktu paruh dan klirens. Klirens menunjukkan volume plasma yang bisa dibersihkan dari obat dalam waktu tertentu dan menjadi acuan utama apoteker klinis dalam menentukan jarak waktu pemberian obat serta penyesuaian dosis secara individual. Pemahaman yang dalam tentang semua tahapan proses ADME, yaitu penyerapan, distribusi, metabolisme, dan ekskresi, merupakan dasar ilmu yang wajib dimiliki setiap apoteker klinis agar dapat memberikan pelayanan kesehatan yang terbaik dan didasarkan pada bukti. Apoteker diwajibkan untuk terus-menerus memberikan pelayanan kefarmasian yang lengkap dan terpadu agar dapat menghadapi tantangan dalam layanan kesehatan yang semakin rumit di era modern

yang menuntut standar pelayanan yang semakin tinggi (Ganiswara *et al.*, 1995).

3.3 Pengertian Farmakodinamika

Farmakodinamika adalah bagian dari ilmu farmakologi yang mempelajari hubungan antara kadar obat di tempat ia bekerja dengan efek yang terjadi pada tubuh manusia. Ruang lingkupnya mencakup mekanisme kerja obat melalui interaksi dengan reseptor, enzim, atau sistem biologis lainnya, serta konsep penting seperti agonis, antagonis, potensi, efikasi, dan indeks terapeutik. Selain itu, farmakodinamika juga menerangkan perbedaan respons obat pada setiap orang yang bisa dipengaruhi oleh faktor genetik, usia, kondisi tubuh, serta penyakit tertentu. Dalam bidang farmasi klinis, pemahaman ini sangat penting untuk memastikan pemilihan obat yang benar, aman, dan memberikan hasil yang baik, terutama pada pasien yang memiliki kondisi yang rumit seperti penyakit yang berlangsung lama atau mengonsumsi banyak jenis obat sekaligus, sehingga pengobatan dapat diatur secara tepat sesuai kebutuhan pasien (Brunton *et al.*, 2018).

Dalam pelayanan kesehatan saat ini, farmakodinamika memiliki peran penting dalam membantu pengobatan yang didasarkan pada bukti dan pendekatan pengobatan yang disesuaikan dengan kebutuhan pasien masing-masing. Tenaga farmasi klinis menggunakan prinsip farmakodinamika untuk menilai apakah pengobatan berhasil dengan mengawasi efek yang terjadi pada tubuh pasien dan

biomarker tertentu, serta mengubah dosis obat sesuai dengan respons yang ditunjukkan oleh pasien. Selain itu, konsep farmakodinamika juga digunakan untuk mengidentifikasi interaksi obat serta efek samping yang berpotensi merugikan pasien. Dengan bantuan teknologi kesehatan seperti catatan medis digital dan sistem bantuan keputusan medis, penerapan farmakodinamika menjadi lebih terpadu dan tepat, sehingga mampu meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan serta hasil perawatan pasien di rumah sakit atau fasilitas kesehatan lainnya (Mould & Upton, 2012).

3.4 Hubungan Dosis dan Respon

Hubungan antara dosis obat dan respon yang dihasilkan oleh tubuh adalah dasar utama dalam ilmu farmakologi klinis modern. Konsep ini menjelaskan bagaimana pengaruh obat terhadap tubuh seseorang berubah ketika jumlah obat yang diberikan berubah (Vivian, 2025). Pemahaman yang dalam tentang hubungan ini tidak hanya berupa pembelajaran di kampus, tetapi juga berdampak langsung pada keselamatan pasien dan keberhasilan pengobatan di tempat layanan kesehatan. Dalam praktik farmasi klinis saat ini, apoteker memainkan peran penting sebagai tenaga ahli yang mengerti prinsip farmakokinetika dan farmakodinamika (PK/PD) untuk mengatur dosis obat secara tepat sesuai kebutuhan pasien (Duffull *et al.*, 2011).

3.4.1 Konsep Dasar Hubungan Dosis–Respon

3.4.1.1 Farmakokinetika dan Farmakodinamika (PK/PD)

Dari segi konsep, hubungan antara dosis dan respons dapat dibagi menjadi dua bagian. Pertama, farmakokinetika (PK) adalah bidang yang mempelajari perjalanan obat dalam tubuh, yaitu proses penyerapan, penyebaran, metabolisme, dan pengeluaran obat, untuk menjelaskan hubungan antara dosis obat dan kadar obat dalam tubuh. Kedua, farmakodinamika adalah studi tentang efek biologis obat ketika kadar obat tertentu ada di dalam tubuh, yaitu bagaimana kadar obat berhubungan dengan respons yang dihasilkan. Model PK/PD kini memainkan peran yang semakin penting dalam bidang farmakologi klinis, karena mampu memprediksi bagaimana respons terapeutik seseorang berdasarkan data kadar obat di dalam darah serta indikator klinis lainnya (Nekka, 2017).

3.4.1.2 Kurva Dosis–Respon

Kurva dosis–respon biasanya digambarkan dengan dosis (atau fungsi log dosis) terletak di sumbu-X dan efek yang teramati berada di sumbu-Y. Data dosis–respon biasanya dicatat sebagai respons terbesar saat efeknya mencapai puncak atau dalam kondisi *steady-state*. Kurva respons-dosis klasik memiliki bentuk sigmoid ketika dosis

dinyatakan dalam skala logaritma. Bentuk ini menunjukkan cara obat berinteraksi dengan reseptor berdasarkan hukum aksi massa (Holford & Sheiner, 1981).

3.4.2 Model Matematika Hubungan Dosis–Respon

3.4.2.1 Model E_{max} (Model Hill)

Model E_{max} merupakan model farmakodinamika yang paling banyak digunakan dalam farmasi klinis. Persamaan dasarnya adalah:

Persamaan Model E_{max}:

$$E = E_0 + (E_{\max} \times C^n) / (EC_{50}^n + C^n)$$

Keterangan:

E = efek pada konsentrasi C

E₀ = efek dasar (*baseline*)

E_{max} = efek maksimal

EC₅₀ = konsentrasi efektif 50%

n = koefisien Hill (kecuraman kurva)

3.4.2.2 Model PK/PD Efek Tidak Langsung (*Indirect Effect Models*)

Banyak obat tidak memiliki efek yang langsung tergantung pada kadar obat di darah karena adanya jeda waktu antara konsentrasi obat dan respons tubuh. Model efek tidak langsung dibuat untuk mengatasi fenomena tersebut, dan bisa mengenali komponen-

komponen fisiologis dari cara kerja obat yang dipengaruhi oleh penyakit, obat lain, jenis kelamin, atau faktor-faktor lainnya (Emilien *et al.*, 2000).

3.4.3 Variasi Biologis dan Faktor Modifikasi Respons

Variasi biologis berarti ada perbedaan dalam tingkat respons antar individu dalam kelompok yang sama, meskipun mereka diberi dosis obat yang sama. Dalam pelayanan kesehatan di era modern, pemahaman terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi pasien sangat penting untuk memberikan terapi yang sesuai dengan kebutuhan individu.

Faktor	Mekanisme pengaruh	Contoh klinis
Usia	Perubahan klirens ginjal/hepatik, komposisi tubuh, sensitivitas reseptor	Penyesuaian dosis antibiotik pada lansia (klirens kreatinin menurun)
Genetik (Farmakogenomik)	Polimorfisme enzim CYP450, variasi reseptor	Pasien <i>poor metabolizer</i> CYP2D6 berisiko toksisitas kodein
Penyakit Organ	Perubahan PK (sirosis: ↑ bioavailabilitas, ↓	Peningkatan waktu paruh obat-obatan

Faktor	Mekanisme pengaruh	Contoh klinis
	klirens); perubahan PD	pada gagal ginjal kronik
Interaksi Obat	Inhibisi/induksi enzim, kompetisi protein plasma, antagonisme reseptor	Warfarin + flukonazol → peningkatan INR signifikan
Jenis Kelamin	Perbedaan distribusi lemak, enzim, hormonal	Wanita umumnya memiliki volume distribusi lebih rendah untuk obat hidrofilik

Perbedaan usia, jenis kelamin, faktor genetik, dan etnis dapat menyebabkan perbedaan farmakokinetika, yang berdampak pada hasil terapi. Studi yang menggambarkan perbedaan farmakokinetik antar kelompok populasi disebut farmakokinetika populasi, dan metode ini juga digunakan dalam pemantauan obat secara terapeutik (*Therapeutic Drug Monitoring/TDM*) terutama untuk obat yang memiliki rentang dosis yang sempit (Fakhoury, 2021).

3.4.4 Indeks Terapi dan Jendela Terapeutik

Indeks Terapi (TI) adalah perbandingan antara konsentrasi minimum yang toksik (MTC) dan konsentrasi minimum yang efektif (MEC). Meningkatkan jumlah obat dengan indeks terapi yang rendah meningkatkan kemungkinan terjadinya efek

toksik secara signifikan. Obat-obatan yang memiliki rentang terapi yang sempit perlu diawasi secara teratur dengan mengukur kadar obat dalam darah dan menyesuaikan dosisnya sesuai kebutuhan tiap orang. Variasi antar individu dan dalam diri sendiri sering menyebabkan kadar obat yang terlalu rendah (di bawah MEC) atau efek samping yang berlebihan (di atas MTC), sehingga perlu penyesuaian dosis dan cara pemberian (Fakhoury, 2021).

3.4.5 Aplikasi dalam Pelayanan Kesehatan Era Modern

3.4.5.1 Pemantauan Terapi Obat (PTO)

Proses PTO mencakup pengecekan pilihan obat, dosis, cara penggunaan, respon terapi, efek samping yang tidak diinginkan (ROTD), serta saran perubahan atau alternatif pengobatan. Penerapan prinsip hubungan dosis-respon dalam PTO memungkinkan apoteker klinis untuk mengetahui kapan dosis harus ditingkatkan agar efeknya cukup (respons subterapeutik) atau diturunkan untuk mengurangi risiko efek samping (toksisitas) (Editorial, 2022).

3.4.5.2 Individualisasi Dosis dan Kedokteran Presisi

Konsep PK/PD sangat membantu dalam menentukan dosis untuk penggunaan *off-label* pada kelompok pasien tertentu, menyesuaikan dosis berdasarkan biomarker yang terukur

(obat personalisasi), serta menentukan apakah rendahnya efektivitas atau efek samping yang tidak terduga bisa diatasi dengan mengubah dosis, dibandingkan dengan mengganti obatnya (Duffull *et al.*, 2011).

3.4.5.3 Model PK/PD dalam Pengembangan Obat dan Uji Klinis

Studi dosis-respon berguna di Fase I untuk mengevaluasi toleransi dan keamanan, serta sangat penting di Fase II untuk mengetahui seberapa efektif obat tersebut. Informasi yang didapat bisa membantu menentukan dosis awal terapi yang tepat, strategi terbaik untuk menyesuaikan dosis secara individual, serta menentukan dosis maksimal yang tidak membawa manfaat tambahan lagi (Emilien *et al.*, 2000).

3.4.5.4 Peran Apoteker Klinis

Dalam praktik klinis, apoteker dan farmakolog klinis adalah tenaga yang paling mungkin memiliki kemampuan cukup untuk memberikan nasihat mengenai hal-hal terkait PK/PD. Ini termasuk dalam menentukan dosis untuk kelompok populasi tertentu, pemantauan obat secara terapeutik, sampai konsultasi mengenai interaksi obat yang didasarkan pada mekanisme farmakodinamika (Duffull *et al.*, 2011).

3.5 Aplikasi dalam Praktik Klinis

Aplikasi farmasi klinis dalam pelayanan kesehatan saat ini fokus pada pencapaian hasil pengobatan yang terbaik dan memastikan keamanan pasien dengan cara mengoptimalkan penggunaan obat. Farmasi klinis sekarang tidak hanya tentang memberikan obat, tetapi apoteker juga turut serta aktif dalam tim kesehatan untuk memastikan terapi yang diberikan tepat sesuai dengan keadaan kesehatan pasien. Dalam pembuatan resep, apoteker klinis membantu dengan mengecek resep tersebut, memastikan jenis obat, dosis, dan kemungkinan efek samping serta interaksi obat sesuai dengan kebutuhan pasien. Selain itu, pendekatan pelayanan yang berpusat pada pasien menjadi dasar utama dalam pelayanan farmasi klinis, di mana pengobatan disesuaikan dengan kebutuhan, kondisi, dan karakteristik masing-masing pasien. Penelitian menunjukkan bahwa ketika apoteker klinis terlibat langsung dalam memberikan pelayanan kesehatan, maka jumlah kesalahan pengobatan bisa berkurang dan hasil pengobatan pasien menjadi lebih baik (DiPiro *et al.*, 2017).

Salah satu contoh nyata penerapan farmasi klinis adalah kegiatan meninjau obat dan memantau pengobatan yang dilakukan secara teratur dan berkelanjutan. Kegiatan ini melibatkan pengecekan semua jenis pengobatan yang diberikan kepada pasien, termasuk menilai alasan penggunaan obat, sejauh mana pengobatan tersebut efektif, apakah penggunaan

obat tersebut aman, serta seberapa baik pasien mengikuti instruksi pengobatan. Apoteker klinis juga membantu mengenali dan menangani masalah terkait obat (DRP), seperti dosis yang tidak benar, gangguan antarobat, pengulangan pengobatan, serta efek samping yang tidak diinginkan. Selain itu, memberikan edukasi kepada pasien merupakan bagian penting dalam praktik farmasi klinis, di mana apoteker menjelaskan cara menggunakan obat secara benar, waktu yang tepat untuk mengonsumsinya, serta efek samping yang mungkin terjadi. Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kegiatan intervensi farmasi klinis dapat membantu pasien lebih patuh dalam mengonsumsi obat, mengurangi risiko efek samping buruk dari obat (ADR), serta meningkatkan kualitas hidup pasien, terutama bagi mereka yang menderita penyakit kronis dan membutuhkan pengobatan dalam waktu lama ((Lee & Ferner, 2002).

Di masa kini, pelayanan kesehatan semakin maju dan aplikasi farmasi klinis juga terus berkembang, didukung oleh teknologi informasi serta kerja sama antar para tenaga kesehatan. Menggunakan rekam medis elektronik memudahkan apoteker mengakses informasi pasien secara lengkap dan langsung, sehingga bisa mengevaluasi pengobatan dengan lebih tepat. Selain itu, sistem pendukung keputusan klinis (CDSS) membantu mendeteksi kemungkinan interaksi obat, kesalahan dalam dosis, serta memberikan rekomendasi pengobatan yang didasarkan pada bukti ilmu pengetahuan. Konsep kolaborasi lintas profesi juga menjadi faktor penting

dalam kesuksesan terapi, di mana apoteker bekerja sama dengan dokter, perawat, dan tenaga kesehatan lainnya dalam merancang dan mengevaluasi terapi pasien. Penelitian menunjukkan bahwa kerja sama tim di bidang kesehatan, termasuk peran apoteker klinis, dapat mengurangi jumlah pasien yang harus dirawat inap, meningkatkan keamanan pasien, dan menurunkan biaya layanan kesehatan. Oleh karena itu, aplikasi farmasi klinis menjadi bagian penting dalam sistem layanan kesehatan modern yang menekankan kualitas pelayanan dan keselamatan pasien (Bates *et al.*, 1995).

BAB 4

PERAN FARMASIS KLINIS DALAM PELAYANAN KESEHATAN

4.1 Peran dalam Terapi Obat

Farmasis klinis adalah tenaga kesehatan yang berprofesi dengan kompetensi khusus, bertugas memastikan penggunaan obat secara rasional, efektif, aman, dan sesuai dengan kebutuhan pasien. Dalam sistem layanan kesehatan modern, peran farmasis klinis sudah berkembang cukup banyak dari sekadar memberikan obat menjadi anggota tenaga kesehatan yang turut serta dalam mengambil keputusan terapi bersama para tenaga kesehatan lainnya. Perubahan cara berpikir dalam pelayanan farmasi dari fokus pada obat menjadi fokus pada pasien membuat farmasis klinis menjadi bagian yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan serta keamanan pasien. Peran farmasis klinis dalam proses pengobatan dimulai dari awal pemilihan jenis pengobatan hingga akhirnya mengevaluasi hasil dari pengobatan tersebut. Dalam tahap awal terapi, farmasis klinis melakukan pemeriksaan terhadap resep secara lengkap agar dapat memastikan bahwa pengobatan yang diberikan sesuai dengan kondisi medis pasien. Pengkajian resep mencakup pengecekan

apakah indikasinya sesuai, pemilihan obat yang tepat, dosis yang benar, cara pemberian obat yang tepat, serta kemungkinan adanya interaksi obat yang bisa memengaruhi hasil terapi pasien. Pengkajian resep secara sistematis mampu mengurangi kesalahan dalam pemberian obat dan meningkatkan keberhasilan terapi pasien secara signifikan. Selain mengevaluasi resep, apoteker klinis juga bertugas mengenali masalah terkait obat (DRPs). *Drug Related Problems* (DRPs) adalah permasalahan yang muncul karena penggunaan obat tidak sesuai dengan kondisi pasien, sehingga berpotensi mengurangi efektivitas pengobatan atau meningkatkan risiko efek samping obat. DRPs bisa terjadi karena pemilihan obat yang salah, dosis yang terlalu besar atau terlalu kecil, penggunaan obat tanpa alasan yang jelas, adanya interaksi obat yang berbahaya, serta ketidakpatuhan pasien dalam mengikuti terapi. Mendeteksi DRPs secara dini sangat penting agar bisa mencegah terjadinya komplikasi dalam pengobatan yang bisa berbahaya bagi pasien (Debora *et al.*, 2021).

Farmasis klinis juga bertugas dalam melakukan rekonsiliasi obat, yaitu sebuah proses yang dilakukan secara terorganisir untuk memastikan bahwa penggunaan obat oleh pasien sesuai dengan kebutuhan mereka selama proses perpindahan layanan kesehatan, seperti saat pasien masuk ke rumah sakit, pindah ke ruang perawatan yang berbeda, atau saat pasien pulang dari rumah sakit. Rekonsiliasi obat bertujuan mencegah kesalahan penggunaan obat yang bisa terjadi karena pengobatan yang diulang,

perubahan dosis yang tidak tepat, atau penggunaan obat yang sudah tidak diperlukan lagi. Penelitian menunjukkan bahwa ketika farmasis klinis terlibat dalam proses rekonsiliasi obat, terjadi penurunan signifikan mengenai kejadian kesalahan penggunaan obat baik pada pasien yang dirawat inap maupun yang dirawat jalan. Dalam pelayanan kesehatan saat ini, farmasis klinis ikut serta dalam memilih pengobatan yang didasarkan pada bukti-bukti ilmiah. Cara ini dilakukan dengan menggabungkan hasil penelitian terbaru dalam bidang ilmu dengan keadaan klinis pasien dan pengalaman kerja para tenaga kesehatan. Dengan menggunakan pendekatan berdasarkan bukti, para farmasis klinis dapat memberikan rekomendasi pengobatan yang lebih baik dan lebih aman sesuai dengan pedoman pengobatan terbaru. Pendekatan ini sangat penting terutama dalam penatalaksanaan penyakit kronis seperti hipertensi, diabetes mellitus, penyakit jantung koroner, dan penyakit ginjal kronis yang memerlukan terapi jangka panjang (Mekonnen *et al.*, 2016b).

Selain itu, farmasis klinis juga membantu menyesuaikan dosis obat sesuai dengan kondisi tubuh pasien. Dosis harus disesuaikan khususnya untuk pasien yang mengalami gangguan pada fungsi ginjal, gangguan pada fungsi hati, anak-anak, serta lansia. Pada kelompok pasien tersebut, perubahan cara tubuh menyerap, menyebarkan, memproses, dan mengeluarkan obat dapat memengaruhi efek obat tersebut, sehingga perlu menyesuaikan jumlah obat yang diberikan agar tidak terjadi keracunan akibat

obat. Partisipasi farmasis klinis dalam menyesuaikan dosis obat ternyata sangat efektif dalam meningkatkan keamanan pengobatan pasien secara signifikan. Peran lain yang penting dari farmasis klinis dalam proses pengobatan adalah mengawasi dan memantau adanya interaksi antara obat-obatan. Interaksi antarobat adalah salah satu alasan utama munculnya efek samping obat yang berpotensi membahayakan kesehatan pasien. Interaksi obat dapat terjadi antara obat dengan obat lain, obat dengan makanan, maupun obat dengan suplemen yang dikonsumsi pasien. Oleh karena itu, farmasis klinis wajib melakukan pengenalan interaksi obat secara teratur dan memberikan saran pengobatan alternatif yang lebih aman. Farmasis klinis juga membantu meningkatkan ketaatan pasien terhadap pengobatan dengan melakukan pembicaraan mengenai obat. Konseling obat adalah komunikasi antara farmasis klinis dan pasien yang bertujuan memberikan informasi yang jelas dan lengkap mengenai cara menggunakan obat secara benar dan aman. Dengan bantuan konseling obat, pasien diharapkan lebih memahami manfaatnya mengikuti terapi secara konsisten, sehingga hasil pengobatan bisa maksimal (Hapsari *et al.*, 2023).

Dalam pelayanan kesehatan saat ini, farmasis klinis juga terlibat dalam kegiatan pemantauan obat secara terapeutik (TDM). TDM adalah proses mengukur jumlah obat dalam darah agar terjamin bahwa kandungannya berada dalam tingkat yang paling tepat dan efektif. Aktivitas pemantauan dosis obat sangat penting, terutama untuk obat-obatan yang

memiliki rentang dosis yang sempit, seperti antibiotik aminoglikosida, obat antikejang, dan obat pembeku darah. Dengan menggunakan TDM, para farmasis klinis bisa membantu tenaga kesehatan dalam menentukan dosis obat yang tepat untuk pasien, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya efek samping obat. Farmasis klinis berperan penting dalam tim tenaga kesehatan yang terdiri dari berbagai bidang keahlian. Kerja sama antara farmasis klinis dengan dokter dan perawat membantu terciptanya komunikasi yang baik dalam memutuskan cara pengobatan yang tepat. Kolaborasi tersebut terbukti mampu meningkatkan efektivitas terapi serta mengurangi jumlah kejadian efek samping obat pada pasien yang dirawat inap. Selain itu, partisipasi farmasis klinis dalam tim yang terdiri dari berbagai bidang juga dapat meningkatkan kualitas layanan kesehatan secara keseluruhan (Hapsari *et al.*, 2023).

4.2 Peran dalam Tim Kesehatan

Peran farmasis klinis dalam mengenali dan menangani masalah terkait obat adalah salah satu fokus utama dalam praktik farmasi klinis karena sangat berkaitan dengan keberhasilan pengobatan dan keselamatan pasien. Masalah terkait obat didefinisikan sebagai setiap kejadian atau kondisi yang melibatkan penggunaan obat, baik secara nyata maupun potensial, yang bisa mengganggu hasil pengobatan yang diharapkan. Dalam praktik klinis, kesalahan penggunaan obat (DRPs) dapat terjadi pada berbagai tahap proses penggunaan obat, mulai dari saat resep

diberikan, persiapan obat, hingga penggunaan obat oleh pasien. Farmasis klinis memainkan peran penting dalam mengenali dan menyelesaikan masalah kebutuhan obat secara teratur dengan cara memberikan pelayanan farmasi yang berfokus pada kebutuhan pasien. Identifikasi DRPs dilakukan dengan cara meninjau kembali resep obat, mengevaluasi kondisi kesehatan pasien, serta terus-menerus memantau pengobatan yang diberikan. Proses ini bertujuan agar obat yang diberikan kepada pasien sesuai dengan indikasi medis, terbukti efektif, aman digunakan, serta bisa diterima oleh pasien (Debora *et al.*, 2021).

Secara umum, *Drug Related Problems* (DRPs) bisa dibagi ke dalam beberapa jenis, antara lain: indikasi tanpa pengobatan, pengobatan tanpa indikasi, pemilihan obat yang salah, dosis yang terlalu tinggi atau terlalu rendah, efek samping obat yang buruk, pengaruh antara obat satu sama lain, serta ketidakpatuhan pasien dalam mengikuti pengobatan. Klasifikasi ini membantu para apoteker di rumah sakit dalam mengenali dan menyelesaikan masalah penggunaan obat secara lebih terorganisir dan rapi. Salah satu contoh DRPs yang sering terjadi dalam pelayanan klinis adalah pemilihan obat yang tidak tepat. Kesalahan ini bisa terjadi karena ketidaksesuaian antara jenis obat yang diberikan dengan keadaan kesehatan pasien, misalnya penggunaan antibiotik yang tidak sesuai dengan indikasi atau pemilihan obat yang tidak mengikuti pedoman pengobatan terbaru. Dalam hal ini, farmasis

klinis bertugas memberikan usulan pengobatan alternatif yang lebih cocok sesuai dengan pedoman perawatan yang didasarkan pada bukti-bukti ilmiah (Cipolle *et al.*, 2012).

Selain itu, masalah mengenai dosis obat juga termasuk dalam bentuk DRPs yang sering terjadi, terutama pada pasien dengan kondisi tertentu seperti gangguan fungsi ginjal, gangguan fungsi hati, pasien anak-anak, dan pasien lanjut usia. Pada kelompok pasien ini, perubahan cara tubuh memproses obat dapat mengubah cara obat menyebar dan dikeluarkan tubuh, sehingga perlu disesuaikan dosisnya agar tidak terjadi keracunan akibat obat. Farmasis klinis bertugas mengevaluasi dosis obat dan memberikan saran penyesuaian sesuai dengan kondisi klinis pasien. Interaksi obat adalah salah satu jenis DRPs yang bisa menyebabkan efek samping buruk bagi pasien. Interaksi obat bisa terjadi kalau dua atau lebih obat digunakan sekaligus, atau kalau obat tersebut dipakai bersamaan dengan makanan atau suplemen tertentu. Farmasis klinis bertugas untuk mendeteksi kemungkinan adanya interaksi antarobat dan memberikan saran agar bisa mencegah atau mengurangi efek buruk dari interaksi tersebut (Hapsari *et al.*, 2023).

Ketidaktaatan pasien dalam mengikuti pengobatan juga termasuk dalam jenis DRPs yang sering terjadi dalam pelayanan klinis. Ketidakpatuhan bisa terjadi karena beberapa hal, seperti pasien kurang memahami cara pengobatan yang diberikan, ada efek

samping dari obat, cara pengobatan terlalu rumit, serta masalah dari sisi sosial dan ekonomi. Farmasis klinis membantu menyelesaikan masalah ini dengan memberi penjelasan kepada pasien, membicarakan penggunaan obat, serta memberi bantuan terus-menerus agar pasien bisa menjalani pengobatan dengan lancar. Dalam pelayanan kesehatan modern, penanganan DRPs tidak hanya dilakukan dengan cara manual, tetapi juga didukung oleh kemajuan teknologi digital, seperti sistem pendukung keputusan klinis yang menggunakan Artificial Intelligence (AI). Sistem ini membantu apoteker klinis mendeteksi kemungkinan DRPs dengan lebih cepat dan tepat menggunakan analisis data pasien secara otomatis. Teknologi ini terbukti mampu meningkatkan efektivitas deteksi DRPs serta mendukung pengambilan keputusan terapi yang lebih tepat (Setiadi *et al.*, 2025).

Farmasis klinis menangani DRP dengan memberikan intervensi farmasi, seperti menyarankan perubahan pengobatan, menyesuaikan dosis obat, menghentikan obat yang tidak perlu, atau memberikan penjelasan kepada pasien. Intervensi farmasi yang dilakukan dengan tepat ternyata mampu meningkatkan hasil pengobatan dan mengurangi kemungkinan terjadinya efek samping obat pada pasien. Selain itu, pencatatan dan pengelolaan DRPs serta tindakan intervensi farmasi juga menjadi bagian yang penting dalam praktik farmasi klinis. Dokumentasi yang baik memungkinkan evaluasi terapi dilakukan terus-menerus dan menjadi acuan dalam

meningkatkan kualitas pelayanan farmasi klinis di fasilitas kesehatan. Dengan adanya dokumentasi yang terorganisir, para farmasis klinis bisa menganalisis kecenderungan DRPs dan membuat strategi pencegahan yang lebih baik untuk masa depan. Dengan demikian, identifikasi dan penanganan DRPs merupakan salah satu aspek utama dalam penelitian klinis yang bertujuan meningkatkan kualitas terapi obat serta memastikan keselamatan pasien. Dengan pendekatan yang terorganisir, didasarkan pada bukti, serta mendukung teknologi terkini, para farmasis klinis bisa berperan penting dalam meningkatkan hasil pengobatan pasien serta memperbaiki kualitas layanan kesehatan secara keseluruhan (Mekonnen *et al.*, 2016b).

4.3 Peran dalam Edukasi Pasien

Edukasi kepada pasien adalah bagian penting dalam layanan farmasi klinis yang bertujuan meningkatkan kualitas pengobatan serta menjaga keselamatan pasien. Dalam pelayanan kesehatan modern, memberi edukasi kepada pasien bukan lagi dianggap sebagai tugas tambahan, tetapi sudah menjadi bagian yang penting dalam proses pelayanan kesehatan yang menyeluruh. Farmasis klinis bertugas memberikan informasi tentang pengobatan yang benar, tepat, dan mudah dimengerti oleh pasien, agar pasien bisa menggunakan obat dengan bijak dan mandiri. Peran farmasis klinis dalam memberikan edukasi kepada pasien dimulai sejak pasien menerima resep obat dari tenaga medis. Pada tahap ini, farmasis

klinis memberikan konseling obat dengan tujuan menjelaskan kegunaan obat, jumlah obat yang harus diminum, jam kapan obat diminum, berapa lama obat diminum, cara menyimpan obat dengan benar, serta efek samping yang mungkin terjadi selama pengobatan. Informasi tersebut sangat penting untuk meningkatkan pemahaman pasien terhadap terapi yang diterapkan, sehingga risiko kesalahan penggunaan obat dapat diminimalkan (Fitri & Dewi, 2025).

Selain membantu memberikan informasi tentang cara penggunaan obat, para farmasis klinis juga bertugas menjelaskan kemungkinan adanya interaksi antar obat yang bisa terjadi selama proses pengobatan berlangsung. Interaksi obat dapat terjadi antara obat dengan obat lain, obat dengan makanan, maupun obat dengan suplemen yang dikonsumsi pasien. Penjelasan tentang cara obat bekerja bersama sangat penting, terutama untuk pasien yang mengonsumsi banyak obat dalam waktu lama (polifarmasi), seperti pasien yang menderita tekanan darah tinggi, diabetes mellitus, dan penyakit jantung serta pembuluh darah. Edukasi yang diberikan oleh farmasis klinis kepada pasien bertujuan untuk membantu pasien mematuhi pengobatan dengan lebih baik. Kepatuhan pasien memainkan peran penting dalam menentukan kesuksesan pengobatan, terutama untuk penyakit yang berlangsung lama dan membutuhkan perawatan terus menerus. Ketidakpatuhan pasien dalam mengikuti terapi obat bisa mengakibatkan terapi gagal, risiko komplikasi

penyakit meningkat, dan biaya pengobatan menjadi lebih mahal. Sebab itu, farmasis klinis memainkan peran penting dalam meningkatkan kepatuhan pasien dengan melakukan konseling yang berkelanjutan dan terstruktur (Latief & Chotimah, 2025).

Selain berdiskusi langsung dengan pasien, tenaga farmasi juga bisa memanfaatkan berbagai bentuk materi pendidikan sebagai bantuan dalam memberikan informasi kepada pasien. Media pendidikan tersebut bisa berupa leaflet, brosur, buku saku, poster edukasi kesehatan, atau media digital berbasis aplikasi kesehatan. Menggunakan media pendidikan terbukti bisa membuat pasien lebih paham tentang terapi yang mereka terima dan juga membantu mereka mengingat kembali informasi yang sudah diberikan oleh tenaga kesehatan. Dalam pelayanan kesehatan yang berfokus pada pasien, farmasis klinis turut serta dalam meningkatkan partisipasi pasien saat mengambil keputusan terapi. Keterlibatan pasien dalam menentukan pengobatan sangat penting karena dapat membuat pasien lebih bertanggung jawab terhadap hasil pengobatan yang diterimanya. Pasien yang secara aktif terlibat dalam mengambil keputusan terkait pengobatan cenderung lebih patuh pada terapi dibandingkan pasien yang hanya menerima pengobatan secara pasif tanpa memahami dengan baik tujuan dari pengobatan tersebut (Ahmed, 2021).

Selain membantu pasien lebih mematuhi pengobatan, pembelajaran yang diberikan oleh farmasis klinis juga bisa meningkatkan kualitas hidup

pasien. Edukasi yang diberikan tidak hanya tentang cara menggunakan obat, tetapi juga mencakup pembelajaran mengenai perubahan gaya hidup sehat, seperti cara mengatur pola makan, melakukan aktivitas fisik, dan mengelola stres, yang semuanya bisa memengaruhi hasil terapi pasien. Pendekatan pendidikan yang menyeluruh ini sangat penting terutama bagi pasien yang menderita penyakit kronis, karena mereka membutuhkan pengelolaan penyakit secara terus menerus. Farmasis klinis juga membantu memberi penjelasan kepada keluarga pasien sebagai bagian dari sistem bantuan yang mendukung pasien dalam menjalani pengobatan. Keterlibatan keluarga dalam proses terapi sangat penting, terutama untuk pasien anak-anak, lansia, serta pasien yang memiliki keterbatasan fisik atau kemampuan berpikir. Mengedukasi keluarga pasien bertujuan agar pasien mendapatkan dukungan yang baik selama menjalani terapi, sehingga hasil pengobatan bisa lebih baik. Kemajuan teknologi informasi di bidang kesehatan juga membantu farmasis klinis dalam meningkatkan cara memberi edukasi kepada pasien. Mereka bisa menggunakan media digital seperti layanan *telepharmacy*, aplikasi pengingat minum obat, serta platform pembelajaran kesehatan berbasis internet. Penggunaan teknologi digital dalam pendidikan pasien terbukti dapat meningkatkan kesesuaian pasien dalam mengikuti pengobatan serta memudahkan komunikasi antara pasien dengan tenaga kesehatan (Poudel & Nissen, 2016).

4.4 Peran dalam *Patient Safety*

Keselamatan pasien adalah salah satu penanda penting dalam mengevaluasi kualitas layanan kesehatan di sebuah tempat pelayanan kesehatan. Organisasi Kesehatan Dunia mengatakan bahwa keamanan pasien harus menjadi hal yang utama dalam setiap pelayanan kesehatan, termasuk saat menggunakan obat-obatan. Dalam konteks ini, farmasis klinis memiliki peran yang sangat penting untuk memastikan terapi obat yang diberikan kepada pasien berjalan aman, efektif, dan tidak mengandung kesalahan yang bisa merugikan pasien. Menggunakan obat merupakan bagian dari pelayanan kesehatan yang bisa berisiko tinggi menyebabkan kesalahan dalam pemberian obat. Kesalahan dalam penggunaan obat bisa terjadi di berbagai tahap, mulai dari saat dokter memberi resep, sampai proses persiapan obat di bagian farmasi, hingga saat pasien menggunakannya. Sebab itu, peran farmasis klinis dalam setiap tahapan penggunaan obat sangat penting untuk mencegah kesalahan yang bisa membahayakan pasien (Organization, 2017).

Salah satu tugas penting farmasis klinis dalam meningkatkan keselamatan pasien adalah melakukan kegiatan pengecekan resep obat. Pemeriksaan resep dilakukan agar dapat memastikan obat yang diberikan sesuai dengan keadaan klinis pasien, tidak ada pengulangan pengobatan, serta tidak ada gangguan antarobat yang bisa membahayakan pasien. Dengan melakukan pengecekan resep secara terstruktur,

tenaga farmasi klinis dapat menemukan kemungkinan kesalahan dalam penggunaan obat sebelum obat tersebut diberikan kepada pasien, sehingga resiko terjadinya kesalahan penggunaan obat bisa ditekan. Selain melakukan pemeriksaan terhadap resep obat, para farmasis klinis juga bertugas mengawasi dan memperhatikan efek samping yang mungkin muncul dari penggunaan obat, yang disebut sebagai *adverse drug reactions* atau ADR. Efek samping obat adalah hal-hal yang tidak diinginkan dan bisa terjadi selama proses pengobatan berlangsung. Pemantauan ADR sangat penting agar pengobatan yang diberikan tetap aman bagi pasien. Farmasis klinis memiliki tugas untuk mendeteksi, mencatat, dan melaporkan efek samping obat yang terjadi ke dalam sistem pengawasan obat yang berlaku di fasilitas layanan kesehatan (Thorakkattil, 2024).

Selain itu, farmasis klinis juga turut serta dalam mencegah terjadinya adverse drug events (ADE), yaitu kejadian yang merugikan pasien karena penggunaan obat, baik akibat kesalahan dalam penggunaan obat maupun reaksi obat yang tidak bisa dihindari. Pencegahan ADE dilakukan dengan memantau penggunaan obat secara menyeluruh, mulai dari memilih jenis obat yang tepat, menyesuaikan dosis yang diberikan, hingga terus-menerus mengawasi proses pengobatan. Partisipasi farmasis klinis dalam mencegah ADE berhasil mengurangi jumlah kasus komplikasi yang terjadi akibat penggunaan obat di berbagai pusat layanan kesehatan. Farmakovilans adalah kegiatan yang bertujuan untuk mendeteksi,

mengevaluasi, memahami, dan mencegah efek samping atau masalah lain yang mungkin terjadi ketika obat digunakan. Dalam penerapan sehari-hari, farmasis klinis terlibat aktif dalam kegiatan farmakovigilans dengan cara melaporkan adanya efek samping obat, menganalisis hubungan sebab-akibat antara obat dan efek yang dialami, serta memberikan saran mengenai penggunaan obat yang lebih aman. Kegiatan ini sangat penting untuk meningkatkan keselamatan dalam penggunaan obat, terutama bagi pasien yang berisiko tinggi seperti lansia, anak-anak, serta pasien yang menderita penyakit kronis (Hapsari *et al.*, 2023).

Selain memanfaatkan teknologi, para farmasis klinis juga membantu meningkatkan keselamatan pasien dengan memberikan edukasi kepada petugas kesehatan dan pasien mengenai cara menggunakan obat secara aman. Edukasi ini mencakup cara menggunakan obat secara benar, kemungkinan munculnya efek samping dari obat, serta tindakan yang perlu dilakukan jika terjadi efek samping selama proses pengobatan berlangsung. Pendidikan yang diberikan secara terus menerus bisa membuat semua orang lebih memahami pentingnya menjaga keselamatan pasien saat menggunakan obat. Perkembangan teknologi informasi juga membantu meningkatkan keselamatan pasien dengan menggunakan sistem pendukung keputusan klinis. Sistem ini membantu apotek klinis mendeteksi kemungkinan kesalahan penggunaan obat secara otomatis, seperti adanya interaksi antarobat, dosis

yang tidak tepat, dan penggunaan beberapa pengobatan yang sama. Implementasi sistem yang menggunakan teknologi, termasuk sistem yang terhubung dengan kecerdasan buatan (AI), membantu meningkatkan tingkat keakuratan dalam menganalisis terapi serta mempercepat proses pengambilan keputusan oleh tenaga kesehatan (Setiadi *et al.*, 2025).

4.5 Monitoring dan Evaluasi Terapi

Pemantauan dan pengevaluasian terapi adalah salah satu tugas penting dalam praktik farmasi klinis yang bertujuan agar penggunaan obat oleh pasien berjalan efektif, aman, dan masuk akal sesuai dengan kondisi kesehatan pasien. Pemantauan pengobatan dilakukan secara teratur dengan mengevaluasi parameter klinis, parameter laboratorium, serta bagaimana respons pasien terhadap obat yang diberikan. Dengan melakukan pemantauan terapi, farmasis klinis bisa menemukan masalah mengenai penggunaan obat secara dini, sehingga tindakan perbaikan bisa dilakukan dengan tepat dan cepat. Monitoring pengobatan bertujuan untuk mendeteksi sejak awal adanya kemungkinan efek samping obat, sehingga langkah pencegahan bisa dilakukan tepat waktu sebelum terjadi masalah yang lebih berat. Deteksi dini terhadap efek samping obat adalah langkah penting untuk meningkatkan keselamatan pasien dan juga memperbaiki kualitas pelayanan kesehatan secara umum. Oleh karena itu, partisipasi farmasis klinis dalam proses pengawasan pengobatan adalah bagian yang tidak terpisahkan dari upaya

meningkatkan kualitas layanan kesehatan yang berfokus pada keselamatan pasien (Debora *et al.*, 2021).

Pemantauan pengobatan dilakukan dengan melihat berbagai parameter klinis yang terkait dengan keadaan pasien, seperti tekanan darah untuk pasien yang menderita hipertensi, kadar gula darah untuk pasien diabetes mellitus, kadar lemak darah untuk pasien dislipidemia, serta fungsi hati dan ginjal untuk pasien yang menjalani pengobatan dalam jangka waktu yang lama. Evaluasi parameter tersebut sangat penting karena bisa digunakan sebagai tanda apakah terapi berhasil atau tidak, serta menjadi dasar untuk menyesuaikan dosis obat jika diperlukan selama proses pengobatan berlangsung. Selain memantau parameter klinis, farmasis klinis juga bertugas mengevaluasi sejauh mana pasien mematuhi pengobatan yang diberikan. Kepatuhan pasien sangat penting dalam menentukan keberhasilan pengobatan, terutama untuk pasien yang menderita penyakit kronis dan membutuhkan pengobatan selama waktu yang lama. Ketidakpatuhan pasien dalam mengikuti terapi obat bisa membuat terapi gagal, membuat risiko komplikasi penyakit semakin besar, dan membuat biaya pengobatan lebih mahal. Oleh karena itu, farmasis klinis memiliki tanggung jawab untuk melakukan pendidikan secara berkelanjutan kepada pasien agar meningkatkan kepatuhan terhadap terapi yang sedang dijalani (Fitri & Dewi, 2025).

Selain membantu meningkatkan akurasi analisis terapi pasien, penggunaan sistem pemantauan terapi obat berbasis AI juga sangat penting untuk meningkatkan kualitas catatan pelayanan farmasi klinis. Dokumentasi yang baik tentang pelayanan farmasi klinis membantu tenaga kesehatan meng evaluasi terapi secara terus menerus dan memudahkan kerja sama antar tenaga kesehatan dalam tim yang terdiri dari berbagai bidang. Dengan menggunakan sistem dokumentasi berbasis teknologi digital, intervensi farmasi klinis bisa dicatat secara teratur, sehingga bisa menjadi dasar untuk mengevaluasi hasil terapi pasien secara berkelanjutan. Oleh karena itu, melakukan pengawasan dan penilaian terapi sangat penting dalam praktik farmasi klinis, karena membantu memastikan terapi pasien berjalan dengan baik dan mencapai hasil yang maksimal. Integrasi teknologi digital yang berbasis kecerdasan buatan dalam proses pemantauan pengobatan merupakan pendekatan inovatif terbaru yang mampu meningkatkan efektivitas layanan farmasi klinis serta mendukung pengambilan keputusan terapi yang lebih akurat dan didasarkan pada data klinis pasien (Setiadi *et al.*, 2025).

4.6 Pengembangan Pelayanan Kesehatan

Peningkatan layanan kesehatan adalah proses yang terencana untuk memperbaiki mutu, keefektifan, keseimbangan biaya dan manfaat, serta keamanan layanan yang diberikan kepada pasien. Dalam bidang farmasi klinis, pembuatan layanan kesehatan berusaha

meningkatkan penggunaan obat secara optimal dengan menerapkan pendekatan yang berpusat pada pasien, memanfaatkan teknologi kesehatan, serta meningkatkan kemampuan para tenaga kesehatan. Perkembangan ini sesuai dengan kebutuhan sistem kesehatan modern yang meminta layanan kesehatan tidak hanya fokus pada penyembuhan penyakit, tetapi juga pada pencegahan, meningkatkan kualitas hidup, serta memastikan keselamatan pasien. Farmasi klinis sebagai bagian yang sangat penting dalam sistem layanan kesehatan memiliki peran besar dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan, terutama dalam memastikan penggunaan obat secara tepat dan masuk akal. Penggunaan obat secara tidak benar masih jadi masalah di seluruh dunia, yang menyebabkan peningkatan efek samping dari obat, munculnya resistensi antibiotik, dan penggunaan anggaran kesehatan yang boros. Oleh karena itu, pengembangan pelayanan farmasi klinis bertujuan untuk meningkatkan kualitas pengelolaan terapi obat dengan menerapkan pendekatan yang lebih sistematis dan didasarkan pada bukti (Organization, 2017).

Salah satu cara meningkatkan pelayanan kesehatan di bidang farmasi klinis adalah dengan menerapkan pelayanan yang berlandaskan *Pharmaceutical Care*. Pendekatan ini menjadikan farmasis sebagai tenaga kesehatan yang bertanggung jawab langsung atas hasil pengobatan pasien. Dalam prakteknya, farmasis klinis tidak hanya bertugas memberikan obat, tetapi juga membantu mengevaluasi pengobatan, memantau apakah obat tersebut aman

dan efektif, serta memberi penjelasan kepada pasien tentang cara penggunaan dan efeknya. Pendekatan *Pharmaceutical Care* terbukti dapat meningkatkan hasil pengobatan dan mengurangi jumlah masalah yang terkait dengan penggunaan obat pada pasien. Penilaian dan pengawasan terhadap pelayanan farmasi klinis juga merupakan bagian yang penting dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan. Evaluasi dilakukan untuk menilai sejauh mana pelayanan yang telah diberikan berhasil dan efisien, serta untuk mengetahui bagian-bagian yang masih perlu diperbaiki. Indikator evaluasi mencakup tingkat kepatuhan pasien dalam mengonsumsi obat, jumlah efek samping obat yang terjadi, dan tingkat keberhasilan terapi yang dirasakan pasien. Hasil evaluasi tersebut selanjutnya dijadikan dasar dalam merancang strategi untuk meningkatkan kualitas pelayanan farmasi klinis di masa depan (Cipolle *et al.*, 2012).

Selain itu, pelayanan kesehatan juga dikembangkan dengan menerapkan pendekatan berbasis bukti dalam memberikan pelayanan. Dalam pendekatan ini, setiap keputusan terapi didasarkan pada hasil penelitian ilmiah terbaru yang dikombinasikan dengan kondisi klinis pasien serta pengalaman tenaga kesehatan. Farmasi klinis berperan penting dalam mencari informasi ilmiah, menilai bukti-bukti medis, dan menyediakan rekomendasi pengobatan yang sesuai dengan standar penyembuhan terkini. Pendekatan ini sangat penting agar pengobatan yang diberikan kepada pasien

memiliki tingkat efektivitas dan keamanan yang maksimal. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi juga memainkan peran penting dalam memperbaiki pelayanan kesehatan, termasuk dalam kegiatan praktik farmasi klinis. Penggunaan sistem rekam medis elektronik, sistem pendukung keputusan klinis, serta aplikasi berbasis Artificial Intelligence telah memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan kualitas pelayanan farmasi klinis. Teknologi ini membantu para farmasis klinis mengakses informasi pasien secara langsung, menganalisis pengobatan dengan lebih tepat, serta mendeteksi masalah terkait obat lebih awal (Setiadi *et al.*, 2025).

Peningkatan layanan kesehatan di bidang farmasi klinis juga melibatkan peningkatan kemampuan para apoteker melalui pendidikan dan pelatihan yang terus-menerus. Tenaga farmasi harus terus memperbarui pengetahuan dan keterampilannya agar selaras dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang kesehatan. Pelatihan yang berkelanjutan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dalam hal pengobatan dengan obat, berkomunikasi dengan pasien, menggunakan teknologi di bidang kesehatan, serta menganalisis kasus klinis. Dengan demikian, meningkatkan pelayanan kesehatan dalam praktik farmasi klinis adalah upaya yang terus-menerus dan melibatkan berbagai hal, seperti meningkatkan kualitas pengobatan, menggunakan teknologi kesehatan, memperbaiki kemampuan para apoteker, serta

mengintegrasikan pelayanan kesehatan secara menyeluruh. Dengan mengembangkan secara terarah dan didasarkan pada bukti, farmasi klinis dapat memberikan kontribusi besar dalam meningkatkan kualitas layanan kesehatan serta menjaga keselamatan pasien (Ahmed, 2021).

BAB 5

PELAYANAN KESEHATAN MODERN

5.1 Pelayanan Kesehatan Modern

Pelayanan kesehatan modern adalah sistem yang menyelenggarakan layanan kesehatan dengan menerapkan prinsip ilmiah, memakai teknologi terbaru, serta didukung oleh manajemen organisasi yang profesional dan sudah baku. Konsep ini mencakup lingkup yang sangat luas, tidak hanya berfokus pada pengobatan penyakit saja, tetapi juga mencakup semua aspek kesehatan, mulai dari upaya memperbaiki kondisi kesehatan, mencegah penyakit, mengobati, hingga memulihkan kesehatan, yang semuanya dilakukan secara terus menerus dan terpadu. Dalam layanan kesehatan yang saat ini digunakan, keamanan pasien menjadi hal yang sangat penting dan selalu diutamakan, selain itu didukung dengan penggunaan peralatan medis yang canggih dan penerapan sistem informasi kesehatan secara digital. Tujuan dari hal ini adalah memastikan bahwa setiap diagnosis dan tindakan medis yang dilakukan memiliki tingkat akurasi yang tinggi, efektif, efisien, serta dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga mampu mencapai derajat kesehatan yang optimal bagi masyarakat (Putra & Sari, 2023).

Salah satu ciri paling mencolok dan membedakan pelayanan kesehatan modern dari sistem pelayanan tradisional adalah penggunaan teknologi informasi dan komunikasi secara luas di setiap tahap proses pelayanan. Teknologi ini diterapkan secara nyata melalui penggunaan rekam medis elektronik yang memudahkan pertukaran informasi pasien secara cepat dan tepat antar berbagai unit pelayanan. Selain itu, layanan konsultasi jarak jauh atau *Telemedicine* membantu masyarakat di daerah terpencil untuk lebih mudah mengakses layanan kesehatan. Teknologi juga digunakan dalam bentuk kecerdasan buatan untuk membantu menganalisis gambar radiologi serta memprediksi pola penyakit. Selain itu, pelayanan kesehatan modern juga sangat menerapkan pendekatan berbasis bukti atau *evidence-based medicine*, di mana setiap kebijakan, prosedur, dan tindakan medis tidak hanya didasarkan pada dugaan semata, tetapi telah melalui berbagai penelitian ilmiah, uji klinis, serta standar prosedur operasional yang telah diverifikasi dan terbukti kebenarannya. Dengan sistem ini, kemungkinan terjadinya kesalahan medis bisa dikurangi secara signifikan, waktu yang dibutuhkan pasien menunggu menjadi lebih cepat, dan pengelolaan data kesehatan menjadi lebih jelas serta lebih aman (Santoso & Sutanto, 2024).

Selain kemajuan teknologi dan peralatan medis, pelayanan kesehatan modern juga memiliki ciri khas yang sangat menekankan pada kebutuhan pasien, yang dikenal sebagai pelayanan berorientasi pasien.

Artinya, seluruh fasilitas, lingkungan, dan sikap pelayanan dirancang khusus agar memberikan kenyamanan, keramahan, privasi yang terjaga, serta memenuhi standar kebersihan dan sterilitas yang tinggi. Pasien tidak hanya dilihat sebagai objek yang perlu diperlakukan, tetapi dianggap sebagai subjek yang berhak mendapatkan informasi yang jelas, terlibat aktif dalam memutuskan pengobatan, serta diberi layanan dengan penuh empati dan mengikuti etika. Tidak kalah pentingnya, faktor sumber daya manusia atau tenaga kesehatan memainkan peran yang sangat penting dalam sistem ini. Tenaga kesehatan harus mampu memiliki kemampuan klinis yang baik, kemampuan mengelola tugas, komunikasi yang baik, serta terus belajar dan meningkatkan kompetensi secara terus menerus agar selalu mendahului perkembangan ilmu kedokteran terbaru. Kombinasi antara infrastruktur yang memadai, teknologi yang canggih, serta tenaga kerja yang profesional akan membentuk sistem pelayanan kesehatan yang berkualitas, adil, merata, dan mampu menghadapi tantangan bidang kesehatan di masa kini yang semakin kompleks (Lestari & Rizal, 2024).

5.2 *Patient Centered Care (PCC)*

Pelayanan yang berpusat pada pasien adalah konsep dan cara dalam memberikan pelayanan kesehatan yang mengutamakan kebutuhan dan kepentingan pasien dalam setiap tahap perawatan. Konsep ini mengubah cara berpikir lama di mana dokter atau tenaga kesehatan selalu yang menentukan

keputusan, menjadi sistem yang lebih adil di mana dokter dan pasien saling bekerja sama secara setara. Dalam PCC, kebutuhan, nilai, preferensi, dan harapan pasien menjadi dasar utama dalam setiap keputusan klinis yang diambil. Pelayanan ini tidak hanya melihat pasien dari segi penyakit yang dideritanya saja, tetapi juga memandang pasien sebagai seorang manusia yang utuh, dengan berbagai aspek seperti fisik, psikologis, sosial, budaya, dan spiritual yang saling terkait satu sama lain. Tujuan utamanya adalah memberikan pelayanan yang efektif secara medis sekaligus menghormati martabat, memberikan kenyamanan dan rasa aman, serta melibatkan keluarga dalam proses perawatan sesuai dengan keinginan pasien itu sendiri (Wibowo & Susanto, 2023).

Menerapkan perawatan berbasis pasien membutuhkan beberapa prinsip dasar yang diterapkan secara lengkap agar bisa dikatakan berhasil. Pertama adalah komunikasi yang baik dan pendidikan, di mana petugas kesehatan harus memberikan informasi yang jelas, lengkap, dan mudah dicerna oleh pasien mengenai penyakit yang dideritanya, pilihan pengobatan yang tersedia, risiko yang mungkin terjadi, serta perkiraan kondisi ke depannya. Kedua adalah partisipasi serta keterlibatan aktif, di mana pasien didorong untuk terlibat dalam menentukan rencana pengobatan mereka sendiri, sehingga muncul rasa memiliki serta tanggung jawab bersama. Ketiga adalah kenyamanan dan dukungan, yang mencakup penawaran fasilitas yang cukup, perlindungan privasi, kebersihan lingkungan yang

baik, serta dukungan emosional untuk membantu mengurangi rasa cemas pasien. Keempat adalah mengatur dan menyatukan layanan, sehingga berbagai jenis penanganan dari berbagai bidang ilmu bekerja sama secara harmonis dan tidak membuat pasien bingung. Selain itu, aspek fisik seperti nutrisi yang baik, kenyamanan tempat tidur, serta pengelolaan rasa sakit juga menjadi hal utama dalam karakteristik PCC ini, sehingga pasien merasa dihargai dan mendapatkan perhatian yang komplit (Anggraini & Hartati, 2024).

Penerapan konsep perawatan berpusat pada pasien memiliki dampak yang sangat baik dan luas, baik bagi pasien maupun bagi para pemberi layanan kesehatan. Manfaat terbesar bagi pasien adalah peningkatan kepuasan, rasa percaya, dan kesediaan untuk mengikuti pengobatan dengan tepat. Ketika pasien merasa didengar dan terlibat, mereka biasanya lebih bersedia mengikuti petunjuk dokter dan perawat, sehingga proses penyembuhan dan pemulihan bisa lebih cepat tercapai. Selain itu, PCC juga membantu mengurangi rasa cemas dan stres yang biasanya dirasakan pasien saat menjalani perawatan di rumah sakit. Bagi lembaga kesehatan, menerapkan PCC akan meningkatkan nama baik dan citra rumah sakit, mengurangi keluhan atau pengaduan dari pasien, serta meminimalkan risiko terkena tuntutan hukum atau malpraktik karena komunikasi yang sudah baik dan terjalin dengan baik. Lebih lanjut, berbagai penelitian menunjukkan bahwa pelayanan yang berfokus pada pasien dapat meningkatkan penggunaan sumber daya rumah sakit secara lebih efisien dan mengurangi

durasi rawat inap pasien karena pemulihan yang lebih baik. Oleh karena itu, PCC bukan hanya tentang kebaikan hati saja, tetapi merupakan standar pelayanan yang telah terbukti secara ilmiah mampu meningkatkan hasil pengobatan dan keselamatan pasien secara berarti (Pratama & Dewi, 2024).

5.3 *Evidence-based practice (EBP)*

Evidence-based practice, atau disingkat EBP, adalah pendekatan dalam pengambilan keputusan klinis yang dilakukan secara sadar, jelas, dan teliti dengan memanfaatkan bukti-bukti ilmiah terkini yang paling valid dan relevan. Konsep ini muncul karena ingin mengatasi kekurangan dalam praktik kesehatan yang sebelumnya hanya bergantung pada perasaan, pengalaman sendiri, atau pengetahuan teoretis saja tanpa didasari bukti dari penelitian yang memadai. Dalam definisi yang lebih luas, EBP adalah penggabungan dari tiga elemen yang saling melengkapi, yaitu: bukti-bukti penelitian ilmiah terbaik (*best research evidence*), kemampuan profesional tenaga kesehatan (*clinical expertise*), serta nilai-nilai dan kondisi sosial ekonomi pasien (*patient values & circumstances*). Tujuan utama menerapkan EBP adalah agar setiap tindakan medis, perawatan, atau kebijakan kesehatan yang diambil didasarkan pada bukti yang kuat, terbukti efektif, aman, dan mampu memberikan hasil terbaik bagi pasien serta efisien dalam hal pengeluaran (Setiawan & Rahayu, 2023).

Penerapan EBP tidak dilakukan secara sembarangan, tetapi dilakukan dengan mengikuti prosedur metode yang terorganisir dan terperinci. Langkah pertama yang biasa dilakukan adalah memahami masalah atau pertanyaan medis yang spesifik dan jelas, biasanya dengan menggunakan cara PICO (Populasi, Intervensi, Perbandingan, Hasil). Setelah pertanyaan terbentuk, langkah berikutnya adalah mencari literatur atau penelitian ilmiah yang sesuai melalui basis data jurnal online seperti PubMed, Google Scholar, atau Portal Garuda. Tahap penting berikutnya adalah melakukan penilaian kritis terhadap bukti-bukti yang telah ditemukan, yaitu mengevaluasi apakah penelitian tersebut valid, dapat dipercaya, dan memiliki tingkat bukti yang kuat. Tidak semua penelitian memiliki nilai yang sama. Penelitian dengan desain *Randomized Controlled Trial* (RCT) atau Systematic Review biasanya dianggap memiliki bukti yang lebih kuat dibandingkan penelitian observasional. Setelah bukti dianggap cukup baik, maka langkah selanjutnya adalah menerapkannya dalam pelayanan klinis, dan setelah itu dilakukan pengecekan hasilnya untuk melihat seberapa efektif penerapan tersebut. Proses ini memastikan bahwa para tenaga kesehatan selalu menggunakan metode yang paling bermanfaat dan paling *up-to-date* dalam merawat pasien (A. Prasetyo & Wulandari, 2024).

Penerapan praktik berbasis bukti memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap peningkatan kualitas layanan kesehatan secara menyeluruh. Manfaat penting lainnya adalah adanya standarisasi

dalam pelayanan, sehingga penanganan menjadi lebih konsisten, mengurangi tindakan yang tidak perlu dan beragam, serta meminimalkan risiko kesalahan medis dan efek samping yang berbahaya. Selain itu, EBP juga membantu dalam memajukan ilmu pengetahuan dan membuat pedoman atau panduan di rumah sakit, sehingga prosedur operasional yang dibuat benar-benar didasarkan pada data ilmiah. Keuntungan yang didapat oleh pasien adalah kemungkinan untuk mendapatkan pengobatan yang memanfaatkan teknologi dan metode terbaru yang telah terbukti efektif. Namun demikian, penerapan EBP juga menghadapi tantangan tertentu, seperti keterbatasan waktu tenaga kesehatan untuk mencari dan membaca jurnal, kurangnya kemampuan dalam memahami statistik penelitian, serta keterbatasan akses terhadap literatur yang seringkali tidak memadai. Oleh karena itu, institusi perlu menunjukkan komitmen untuk mendukung pelatihan dan budaya belajar yang terus-menerus agar EBP bisa menjadi bagian dari budaya kerja dalam pelayanan kesehatan modern (Novitasari & Hardianto, 2024).

5.4 Peran Pelayanan Kesehatan

Peran pelayanan kesehatan dapat diartikan sebagai fungsi, tugas, dan tanggung jawab yang dilakukan oleh sistem kesehatan bersama seluruh sumber dayanya dalam upaya memenuhi kebutuhan masyarakat akan kesehatan. Secara umum, layanan kesehatan tidak hanya berupa pengobatan ketika seseorang sakit, tetapi mencakup berbagai kegiatan seperti promosi

kesehatan, pencegahan penyakit, pengobatan, hingga pemulihan kembali fungsi tubuh. Peran ini sangat penting karena berhubungan langsung dengan kelangsungan hidup, kualitas manusia, serta kesejahteraan masyarakat sebuah negara. Sistem pelayanan kesehatan berupaya memastikan setiap individu mendapatkan penanganan yang tepat, cepat, dan aman sesuai dengan kondisi yang dialaminya, dengan pendekatan penelitian yang sama untuk memenuhi kebutuhan mereka. Tanpa peran yang jelas dan terorganisir dari sistem kesehatan, masyarakat akan kesulitan mendapatkan perlindungan terhadap berbagai ancaman penyakit. Akibatnya, produktivitas bisa berkurang dan menimbulkan beban ekonomi bagi keluarga maupun negara (Pratama & Dewi, 2024).

Berdasarkan fungsinya, peran pelayanan kesehatan dapat dikelompokkan dan diurutkan menjadi beberapa tingkatan atau jenis layanan sebagai berikut:

1. Pelayanan Promotif (Peningkatan Kesehatan)

Ini adalah peran paling dasar dan utama yang bertujuan untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat melalui penyuluhan, edukasi gaya hidup sehat, dan kampanye kesehatan. Tujuannya agar masyarakat sadar dan mampu menjaga kesehatannya sendiri agar tidak sakit.

2. Pelayanan Preventif (Pencegahan Penyakit)

Peran ini berfokus pada upaya mencegah terjadinya penyakit atau kecacatan. Contohnya seperti kegiatan imunisasi, pemeriksaan

kesehatan berkala, pemberian obat cacing, hingga pengendalian faktor lingkungan yang dapat menimbulkan penyakit.

3. Pelayanan Kuratif (Pengobatan)

Ini adalah peran yang paling sering dikenal masyarakat, yaitu tindakan medis untuk menyembuhkan penyakit, mengurangi gejala, dan menghilangkan rasa sakit. Contohnya seperti konsultasi dokter, pemberian obat, tindakan operasi, dan perawatan inap di rumah sakit.

4. Pelayanan Rehabilitatif (Pemulihan)

Peran ini dilakukan setelah tahap pengobatan aktif selesai, bertujuan untuk mengembalikan fungsi tubuh pasien agar dapat beraktivitas kembali seperti semula atau setingkat mungkin. Contohnya seperti fisioterapi, terapi wicara, dan bimbingan sosial bagi penyandang disabilitas (Hartono & Sari, 2024).

Pelaksanaan berbagai peran dalam pelayanan kesehatan tersebut bertujuan untuk mendukung kehidupan masyarakat secara lebih baik. Pertama adalah mencapai kesehatan yang sebaik-baiknya bagi seluruh rakyat tanpa ada yang terlewat, sehingga tercipta keadilan dalam mendapatkan layanan kesehatan. Kedua, pelayanan kesehatan membantu memutus cara penyakit menyebar yang bisa menyebabkan wabah, sehingga mempertahankan kondisi kesehatan masyarakat tetap stabil. Ketiga, dengan kondisi kesehatan yang baik, kualitas sumber

daya manusia meningkat, menjadi lebih produktif, cerdas, dan tangguh, yang secara langsung berdampak positif pada pertumbuhan perekonomian nasional. Selain itu, pelayanan kesehatan juga bertugas dalam aspek perlindungan sosial, yaitu memastikan biaya pengobatan tidak menyebabkan beban berat bagi keluarga atau membuat mereka terjebak dalam kemiskinan, melalui sistem jaminan kesehatan yang terpadu. Oleh karena itu, sistem pelayanan kesehatan yang baik dan berkinerja baik merupakan fondasi utama dalam membentuk masyarakat yang sehat, sejahtera, dan mandiri (Pratama & Dewi, 2024).

5.5 Kolaborasi Interprofesional

Kolaborasi antarprofesi adalah proses bekerja sama antara berbagai jenis tenaga kesehatan yang memiliki latar belakang pendidikan dan bidang ilmu yang berbeda, seperti dokter, perawat, bidan, apoteker, ahli gizi, fisioterapis, serta tenaga kesehatan lainnya. Mereka bekerja bersama secara harmonis untuk memberikan layanan kesehatan yang lengkap dan terpadu. Dalam konsep ini, setiap profesi tidak bekerja sendiri-sendiri atau terpisah-pisah (silos), melainkan saling melengkapi, bertukar tugas, serta mengambil keputusan bersama demi mencapai tujuan yang sama, yaitu kesembuhan dan keselamatan pasien. Kolaborasi antarprofesi didasari oleh saling menghormati kompetensi masing-masing profesi, komunikasi yang terbuka, serta kepercayaan yang saling timbal balik. Tujuannya adalah memastikan kebutuhan pasien terpenuhi dari berbagai sudut

pandang dalam penanganan secara menyeluruh, sehingga pelayanan menjadi lebih efektif, efisien, dan berkualitas lebih baik dibandingkan jika penanganannya dilakukan secara terpisah atau sendiri-sendiri (Putra & Sari, 2023).

Supaya dianggap sebagai kerja sama lintas profesi yang berhasil, ada beberapa prinsip penting yang harus dilakukan dalam penerapannya. Yang pertama adalah berbagi peran dan wewenang, di mana setiap orang dalam tim tahu dengan jelas pekerjaan, tugas, dan batasan yang mereka miliki, sehingga tidak ada kemungkinan tugas saling tumpang tindih atau ada bagian yang tidak tercover. Komunikasi yang baik sangat penting, karena berperan sebagai jembatan dalam menyampaikan informasi tentang kondisi pasien, rencana yang akan dilakukan, serta hasil evaluasi pengobatan. Komunikasi ini perlu dilakukan dengan jelas, terorganisir, dan saling mendengarkan. Tiga hal tersebut adalah pengambilan keputusan bersama, di mana rencana perawatan atau pengobatan dibuat melalui diskusi antara anggota tim medis, sehingga mencegah terjadinya kesalahan dalam menangani pasien. Keempat adalah saling menghormati dan menghargai (*mutual respect*), di mana tidak ada profesi yang merasa lebih unggul atau lebih rendah dibandingkan profesi lainnya, semuanya dianggap sama dan memiliki tujuan yang sama yaitu untuk membantu pasien. Dengan karakteristik tersebut, tim kerja menjadi lebih harmonis, efisien, dan fokus pada mencari solusi (Dewi & Hartono, 2024).

Kerja sama antarprofesi memberikan hasil yang sangat baik dan nyata, baik bagi pasien, tenaga medis, maupun rumah sakit itu sendiri. Bagi pasien, manfaat yang paling dirasakan adalah meningkatnya kualitas pemulihan, mengurangi rasa sakit, serta menghemat waktu tinggal di rumah sakit karena perawatan yang dilakukan dengan cepat dan terorganisasi secara baik. Selain itu, risiko terjadinya kesalahan dalam pelayanan medis dan angka kematian bisa berkurang secara signifikan berkat adanya sistem pengawasan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk para tenaga kesehatan, kerja sama ini bisa membantu mengurangi beban kerja yang terlalu berat, mengurangi rasa stres dan kelelahan yang berlebihan, serta meningkatkan rasa puas dalam bekerja karena merasa didukung oleh tim yang kuat dan solid. Bagi rumah sakit, dampaknya adalah penggunaan sumber daya menjadi lebih efisien, kepuasan pasien meningkat, dan terbentuknya budaya keselamatan pasien yang lebih kuat. Oleh karena itu, kerja sama antar profesi bukan hanya tugas administratif biasa, tetapi merupakan cara yang sangat penting dalam sistem layanan kesehatan modern yang rumit dan terus berubah saat ini (Susanto & Anggraini, 2024).

5.6 Tantangan Pelayanan Kesehatan Modern

Tantangan dalam pelayanan kesehatan modern adalah berbagai rintangan, masalah, dan perubahan yang rumit yang dihadapi sistem kesehatan agar bisa memberikan pelayanan yang baik, hemat, dan merata di tengah kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi

saat ini. Tantangan ini bukan hanya soal teknis atau medis saja, tetapi juga melibatkan berbagai aspek seperti manajemen, sosial, ekonomi, budaya, serta regulasi yang terus berubah seiring berjalannya waktu. Dalam situasi ini, sistem kesehatan perlu bisa berubah cepat mengikuti berbagai perubahan, mulai dari jenis penyakit yang mulai berpindah dari penyakit yang menular ke penyakit yang tidak menular seperti diabetes, tekanan darah tinggi, dan kanker, hingga peningkatan harapan masyarakat yang ingin layanan lebih cepat, jujur, dan menggunakan teknologi digital. Selain itu, tantangan juga datang dari globalisasi yang memudahkan penyebaran penyakit menular baru serta informasi kesehatan yang cepat, baik informasi yang benar maupun yang salah (*infodemic*), sehingga memengaruhi cara masyarakat berperilaku dan mempercayai layanan kesehatan (Suprpto & Wibowo, 2023).

Salah satu masalah utama dalam layanan kesehatan saat ini adalah ketidakmerataan dalam pembangunan fasilitas dan penyebaran sumber daya di berbagai daerah. Di banyak wilayah, terutama daerah-daerah yang terpencil, tertinggal, dan terbatas, masih ada keterbatasan dalam fasilitas kesehatan yang memadai, peralatan medis yang modern, serta akses internet yang stabil untuk mendukung layanan digital. Ini membuat perbedaan akses yang besar antara orang di kota besar dan di pedesaan. Di sisi lain, meskipun teknologi informasi memberikan banyak kemudahan seperti rekam medis elektronik dan pelayanan kesehatan secara daring,

penggunaannya seringkali mengalami hambatan karena biaya yang tinggi, ketakutan akan keamanan data dan privasi pasien, serta ketidakpedulian atau ketidaktahuan sebagian tenaga kesehatan terhadap teknologi. Selain itu, ketersediaan dan kemampuan tenaga kerja juga menjadi masalah penting; rasio tenaga kesehatan per penduduk masih belum mencapai standar, distribusinya tidak merata, dan diperlukan usaha terus-menerus untuk meningkatkan kemampuan mereka agar tetap mengikuti perkembangan ilmu kedokteran terbaru (H. Prasetyo & Lestari, 2024).

Aspek pembiayaan untuk kesehatan juga menjadi tantangan yang sangat berat. Biaya pengobatan yang semakin mahal, harga obat dan alat kesehatan yang tinggi, serta kebutuhan akan investasi teknologi yang besar seringkali tidak sesuai dengan anggaran yang ada, baik dari pemerintah maupun masyarakat. Ini bisa membahayakan kelangsungan sistem jaminan kesehatan nasional dan mungkin menambah beban ekonomi bagi keluarga yang memiliki anggota yang sakit. Selain itu, perubahan kebijakan dan aturan yang sering terjadi memaksa seluruh penyedia layanan untuk beradaptasi dengan cepat, yang terkadang menyebabkan kebingungan atau ketidakstabilan dalam berjalannya operasional. Yang tidak kalah pentingnya adalah perubahan cara berpikir dan harapan masyarakat; sekarang ini pasien lebih aktif, lebih kritis, lebih banyak mencari informasi sendiri lewat internet, dan meminta pelayanan yang lebih personal, lebih cepat, serta lebih ramah. Di saat

yang sama, penyebaran berita palsu atau informasi tidak benar tentang kesehatan bisa merugikan kepercayaan masyarakat dan membuat orang kurang patuh terhadap program kesehatan. Oleh karena itu, mengatasi berbagai tantangan tersebut membutuhkan pendekatan yang menyeluruh, kerja sama dari semua pihak yang terlibat, serta komitmen yang kuat untuk terus meningkatkan dan menciptakan inovasi (Rahayu & Setiawan, 2024).

BAB 6

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI DALAM FARMASI KLINIS

6.1 Peran Teknologi Dalam Farmasi Klinis

Perkembangan teknologi digital memberikan cara yang sangat efektif untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam praktik farmasi klinis. Teknologi seperti cloud computing, kecerdasan buatan, dan Internet of Things membantu mengelola farmasi dengan lebih efisien, transparan, dan tepat. Pemanfaatan teknologi ini membantu mengubah layanan farmasi dari sistem lama menjadi sistem digital yang terhubung secara menyeluruh (Buntin *et al.*, 2011) yang menggunakan cloud computing, misalnya, memungkinkan petugas apotek mengawasi stok obat secara langsung dan otomatis mengirim pemberitahuan ketika stok mulai berkurang. Ini memastikan stok obat tetap tersedia sesuai kebutuhan pasien tanpa mengganggu proses pengadaan yang berjalan. Selain itu, sistem ini juga membantu mempermudah proses penyebaran obat dan meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan logistik obat-obatan (Chaudhry *et al.*, 2006).

Di sisi lain, penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam sistem manajemen farmasi bisa meningkatkan keakuratan dalam mencatat dan memesan obat, serta

mengurangi kemungkinan kesalahan yang terjadi karena faktor manusia. Teknologi ini bisa memproses dan menganalisis data sendiri, sehingga tidak hanya membuat operasi lebih efisien, tetapi juga membuat pengelolaan data farmasi lebih terbuka dan jelas. Dengan demikian, para pengambil keputusan bisa menggunakan data dengan lebih baik untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan (Kaushal *et al.*, 2003). Salah satu tugas penting teknologi dalam bidang farmasi klinis adalah untuk memperbaiki keamanan pasien. Sistem digital seperti *Computerized Physician Order Entry* (CPOE) dan *Clinical decision support system* (CDSS) telah terbukti dapat mengurangi risiko kesalahan dalam proses meresepkan, memberikan, dan menggunakan obat. Sistem ini mampu memberi peringatan otomatis mengenai dosis obat yang tidak tepat, kemungkinan adanya interaksi antar obat, serta riwayat alergi pasien, sehingga membantu penggunaan obat menjadi lebih aman dan seimbang (Menachemi & Collum, 2011).

Secara keseluruhan, penerapan teknologi digital dalam sistem manajemen farmasi menawarkan berbagai keuntungan yang signifikan, antara lain:

- Efisiensi: Teknologi membantu mengurangi waktu dan usaha yang diperlukan dalam proses mencatat dan mendistribusikan obat, yang sebelumnya dilakukan secara manual. Dengan sistem yang sudah otomatis, petugas farmasi bisa lebih berfokus memberikan pelayanan langsung kepada pasien.

- **Tepat dan Konsisten:** Teknologi digital membantu mencatat data secara lebih akurat dan teratur, sehingga mengurangi kemungkinan kesalahan dalam pengelolaan obat. Penggunaan komputasi awan juga membantu menjaga ketepatan data dalam proses pemesanan dan pengelolaan stok obat.
- **Transparansi:** Sistem yang terintegrasi memudahkan akses terhadap data secara terbuka dan langsung untuk petugas farmasi, tenaga medis, serta tim manajemen fasilitas kesehatan. Hal ini membuat pengambilan keputusan berdasarkan data menjadi lebih mudah dan meningkatkan kualitas layanan kesehatan secara keseluruhan.

Dengan demikian, integrasi teknologi digital dalam farmasi klinis merupakan salah satu pilar utama dalam pelayanan kesehatan modern yang berorientasi pada peningkatan efisiensi, akurasi, serta keselamatan pasien (Topol, 2019).

6.2 *Electronic Health Records (EHR)*

Electronic Health Records (EHR) adalah sistem digital yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan menggabungkan informasi kesehatan pasien secara lengkap dalam satu tempat. Data yang tersimpan dalam EHR mencakup informasi identitas pasien, riwayat penyakit yang pernah dialami, hasil pemeriksaan laboratorium, riwayat alergi, serta catatan penggunaan obat yang telah dijalani maupun sedang digunakan. Dengan sistem ini, tenaga medis

bisa mendapatkan informasi pasien dengan cepat, tepat, dan terus-menerus, sehingga membantu dalam membuat keputusan medis yang lebih baik (Bates *et al.*, 1998). Salah satu bagian penting dalam EHR adalah *Computerized Physician Order Entry* (CPOE), yaitu program yang digunakan dokter untuk memasukkan perintah layanan kesehatan secara elektronik, misalnya pemeriksaan laboratorium, pengobatan farmasi, pemeriksaan radiologi, serta prosedur medis lainnya. CPOE memberikan manfaat yang lebih besar dibandingkan menggunakan sistem manual karena mampu meningkatkan keakuratan dalam pembuatan pesanan, mengurangi kesalahan yang terjadi akibat tulisan tangan, serta mempercepat proses pengiriman informasi ke bagian terkait (Blumenthal & Tavenner, 2010). Selain itu, penggunaan CPOE memungkinkan petugas kesehatan mengetahui secara langsung apa tindakan atau pemeriksaan yang akan dilakukan pada pasien. Sistem ini juga berperan sebagai salah satu indikator dalam penerapan meaningful use, yang merupakan penggunaan teknologi informasi kesehatan secara maksimal untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan (Haux, 2006).

Dalam penggunaannya, EHR juga terhubung dengan *Laboratory Information System* (LIS), yaitu sistem yang digunakan untuk mengelola informasi dari laboratorium. LIS memungkinkan pertukaran data secara otomatis antara hasil tes laboratorium dengan catatan medis pasien di dalam sistem EHR. Hampir semua alat analisis laboratorium modern sudah terhubung ke LIS, jadi hasil pemeriksaan bisa langsung

dicatat tanpa perlu ketik manual. Sistem ini juga mengurus pesanan laboratorium, jadwal pemeriksaan, dan berbagai fungsi administratif lainnya (McDonald *et al.*, 1999). Penggabungan antara sistem EHR, CPOE, dan LIS memiliki pengaruh besar dalam meningkatkan keselamatan pasien. Dengan menggunakan sistem yang sudah diproses komputer, kemungkinan terjadi kesalahan saat mencatat, berkomunikasi, atau memberikan terapi bisa dikurangi. Selain itu, sistem ini juga membantu dalam mendeteksi kemungkinan interaksi antar obat, kesalahan dalam jumlah obat yang diberikan, serta riwayat alergi yang dimiliki pasien (Shortliffe & Cimino, 2014).

Di sisi lain, EHR juga membuat pelayanan kesehatan menjadi lebih hemat waktu dan efisien. Sistem pencatatan yang terpadu bisa mengurangi penulisan data berulang, mempercepat pengambilan informasi, serta mempermudah kerja sama antar petugas kesehatan. Ini memungkinkan pelayanan yang lebih cepat, tepat, dan berkualitas untuk pasien. Namun, penggunaan EHR juga menghadapi beberapa tantangan, seperti kebutuhan investasi besar untuk membangun infrastruktur dan perangkat lunak, serta perlunya pelatihan bagi para tenaga kesehatan. Selain itu, ada masalah terkait keamanan dan kerahasiaan data pasien. Oleh karena itu, dibutuhkan pengelolaan yang tepat agar manfaat EHR dapat dirasakan secara maksimal dalam praktik farmasi klinis modern (Shortliffe & Cimino, 2014).

6.3 *Telemedicine* dalam Pelayanan Farmasi

Salah satu teknologi yang digunakan di bidang kesehatan adalah *Telemedicine*. *Telemedicine* sudah ada sejak lebih dari 40 tahun yang lalu. *Telemedicine* adalah layanan kesehatan dan pertukaran informasi tentang kesehatan yang dilakukan dari jarak jauh, tujuan utama mengembangkan *Telemedicine* adalah agar layanan kesehatan yang dijalankan oleh para ahli tersedia bagi semua orang yang membutuhkannya di berbagai tempat. Ada beberapa istilah yang mirip dengan *Telemedicine*, seperti *telecare* yang mengacu pada pemberian layanan kesehatan dan dukungan komunitas secara jarak jauh, serta *telehealth* yang merujuk pada layanan kesehatan publik di mana pasien ingin memperoleh pelayanan kesehatan dari jarak jauh. Dari berbagai istilah tersebut, satu hal yang sama dengan *Telemedicine* adalah memberikan pertukaran informasi seputar kesehatan tanpa memaksa pasien dan tenaga medis untuk bertemu langsung dan berkumpul di satu tempat. *Telemedicine* kini sudah berkembang menjadi berbagai macam layanan aplikasi yang bisa membantu pasien mengetahui kondisi kesehatannya sendiri, serta memudahkan para tenaga medis dalam memantau kesehatan pasien secara terus-menerus. Layanan yang disediakan oleh aplikasi tersebut meliputi teleradiologi, telesurgery, telekonsultasi, pemantauan pasien jarak jauh, serta manajemen catatan kesehatan (Hung, 2003).

Banyak jenis layanan *Telemedicine* sudah berkembang seiring kemajuan teknologi. Pengembangan *Telemedicine* berbasis WAP menggunakan telepon selular untuk memberikan layanan kesehatan kepada orang yang terkena penyakit, seperti konsultasi tekanan darah, konsultasi detak jantung, serta membuat janji untuk konsultasi langsung dengan dokter. Selain itu, ada juga layanan *Telemedicine* yang menggunakan teknologi animasi dan video untuk menangani luka ringan secara dini, sehingga orang yang terluka dapat mandiri melakukan pertolongan pertama sendiri ketika mengalami luka ringan. Video dan animasi pendidikan tentang *Telemedicine* seperti ini sangat membantu para penyintas, sehingga mereka tidak perlu pergi ke pusat layanan kesehatan, terutama ketika jarak antara tempat tinggal mereka dengan pusat kesehatan tersebut cukup jauh. Penelitian mengembangkan *Telemedicine* untuk dokter spesialis anak, yang mencakup empat komponen utama yaitu teleeducation, teleconsultation, telepractice, dan telesearch (Bryan & Fridsma, 2015).

Seiring meningkatnya penerapan *Telemedicine*, prevalensi penggunaannya di berbagai negara pun terus berkembang, terutama di kalangan pasien yang tinggal di daerah terpencil atau dengan mobilitas terbatas. Hal ini terutama terlihat pada kelompok pasien yang berada di daerah terpencil, sulit dijangkau fasilitas kesehatan, maupun pada individu dengan keterbatasan mobilitas yang menyulitkan akses terhadap layanan kesehatan konvensional (Hung,

2003). Namun demikian, implementasi *Telemedicine* masih menghadapi sejumlah tantangan signifikan. Salah satu kendala utama adalah rendahnya tingkat pemahaman dan kesadaran mengenai konsep, mekanisme, serta manfaat *Telemedicine*, baik di kalangan pasien maupun tenaga kesehatan, termasuk tenaga farmasi. Banyak pasien yang masih menunjukkan keraguan dalam memanfaatkan layanan ini karena keterbatasan pengetahuan terkait cara penggunaan, keamanan, serta efektivitas *Telemedicine* dalam menunjang keberhasilan terapi (Ash *et al.*, 2007).

6.4 Sistem Informasi Obat

Teknologi informasi dan komunikasi kini menjadi bagian yang sangat penting dalam penyelenggaraan layanan kesehatan di Indonesia. Beberapa lembaga kesehatan seperti rumah sakit, klinik, laboratorium, bahkan puskesmas dan dinas kesehatan sudah banyak yang menggunakan teknologi ini. Teknologi informasi tidak hanya berguna untuk meningkatkan kualitas pelayanan, memudahkan akses ke data kesehatan, dan meningkatkan efisiensi kerja, tetapi juga sangat membantu dalam memantau dan mengevaluasi program kesehatan, serta melakukan surveilans penyakit (Sabarguna, 2005).

Obat adalah sebuah bahan atau kombinasi beberapa bahan yang digunakan untuk mengetahui penyebab penyakit, mencegah terjadinya penyakit, mengurangi gejala penyakit, menghilangkan penyakit, atau mengobati penyakit serta kondisi lainnya seperti

luka, ketidaknormalan fisik, dan ketidaknormalan mental pada manusia atau hewan. Sistem informasi farmasi adalah penerapan teknologi informasi yang dirancang untuk mendukung pengelolaan pelayanan kefarmasian secara menyeluruh, baik dalam aspek logistik obat maupun dalam menunjang praktik farmasi klinis yang berorientasi pada pasien. Sistem ini memiliki beberapa fungsi utama, seperti mencatat stok obat, mengurus pengadaan, mendistribusikan obat, hingga membuat laporan yang terhubung satu sama lain, sehingga dapat meningkatkan keakuratan, efisiensi, dan transparansi dalam mengelola obat. Dalam praktik farmasi klinis saat ini, sistem informasi farmasi bertindak sebagai sumber data yang tepat dan *up-to-date*, yang sangat penting bagi apoteker dalam melakukan penilaian dan pemantauan pengobatan pasien secara efektif (Cipolle *et al.*, 2012).

Dalam pelayanan kesehatan di rumah sakit, sistem informasi farmasi tidak hanya digunakan sebagai alat bantu administratif, tetapi juga menjadi bagian penting dalam proses pengambilan keputusan oleh tenaga medis. Sistem ini memungkinkan apoteker klinis untuk melihat ketersediaan obat secara langsung, mengetahui obat yang hampir habis tanggal kedaluwarsanya, serta mencari tahu penggunaan obat oleh pasien secara teratur. Informasi tersebut sangat penting untuk mencegah kesalahan dalam pengobatan, mengenali masalah yang berkaitan dengan obat, serta meningkatkan keselamatan pasien (Bates *et al.*, 1998). Selain itu, menggabungkan sistem informasi farmasi dengan rekam medis elektronik dan sistem pendukung

keputusan klinis memudahkan mendeteksi lebih awal adanya interaksi obat, kesalahan dalam pemberian dosis, serta kemungkinan efek samping yang timbul. Dalam kondisi terapi yang rumit seperti penggunaan beberapa obat sekaligus, sistem ini membantu para tenaga kesehatan dalam menganalisis terapi secara menyeluruh dan dengan dasar bukti. Dengan demikian, sistem informasi farmasi tidak hanya membuat proses kerja lebih efisien, tetapi juga memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas pelayanan farmasi klinis di era modern (Kaushal *et al.*, 2003).

Transformasi digital dalam sistem farmasi juga memperkuat upaya pengawasan kualitas obat dan mempercepat proses distribusi ke pasien. Sistem ini berhasil mengurangi kesalahan saat memberikan obat, mencegah terjadinya stok obat yang sudah kadaluarsa, dan juga mempercepat waktu tunggu pasien mendapatkan layanan. Selain itu, data yang ada dalam sistem membantu pengelola farmasi dalam merencanakan pembelian obat berdasarkan riwayat penggunaan dan prediksi kebutuhan yang lebih akurat. Sistem informasi juga memainkan peran penting dalam mengintegrasikan layanan lintas unit, seperti dalam hubungannya dengan rekam medis elektronik. Dengan demikian, apoteker dan dokter dapat berkoordinasi lebih efektif untuk mencegah kesalahan dalam pemberian obat. Di sisi lain, cara manual dalam mengelola obat masih memiliki beberapa kekurangan, seperti keterlambatan dalam mengupdate data, risiko besar terjadinya kesalahan mencatat, serta kurangnya kerja sama antar para tenaga kesehatan. Kondisi ini

bisa memengaruhi penurunan kualitas pelayanan dan meningkatkan risiko bagi keselamatan pasien. Oleh karena itu, menggunakan sistem informasi yang didasarkan pada teknologi menjadi hal yang sangat penting dalam menjalankan layanan kesehatan yang modern. Dengan sistem yang terintegrasi, apoteker klinis dapat menjalankan tugasnya dengan lebih baik dalam memastikan penggunaan obat yang aman, efektif, dan rasional, serta membantu meningkatkan hasil klinis pasien dan efisiensi sistem kesehatan secara keseluruhan (Ash *et al.*, 2004).

6.5 Tantangan Teknologi

Menggunakan teknologi digital di berbagai bidang seperti pendidikan, bisnis, dan pemerintahan masih menghadapi banyak kesulitan yang cukup besar. Dalam dunia farmasi klinis saat ini, penggunaan teknologi seperti sistem informasi obat, catatan medis digital, serta layanan kesehatan jarak jauh sangat bermanfaat untuk meningkatkan kualitas pelayanan kepada pasien. Salah satu masalah utama yang masih sering terjadi adalah kesenjangan digital, yaitu situasi di mana tidak semua orang atau fasilitas pelayanan kesehatan memiliki akses yang cukup baik terhadap teknologi dan jaringan internet. Hal ini menyebabkan ketimpangan langsung dalam pelayanan farmasi klinis, terutama dalam memberikan informasi mengenai obat dan memantau pengobatan pasien di daerah yang sulit dijangkau (Mangowal, 2023). Selain itu, perkembangan teknologi yang cepat sering kali menyebabkan kesulitan dalam memperkenalkan dan

beradaptasi dengan sistem baru. Banyak organisasi dan orang pribadi merasa kesulitan untuk mengikuti perkembangan teknologi terbaru, hal ini bisa membuat pekerjaan mereka menjadi kurang efektif dan kurang efisien. Tenaga kesehatan, seperti apoteker klinis, diharuskan terus memperhatikan perkembangan sistem digital seperti *clinical decision support system* (CDSS) dan aplikasi yang menyediakan informasi obat. Namun pada kenyataannya, tidak semua tenaga kesehatan memiliki kemampuan atau persiapan yang cukup dalam menggunakan teknologi tersebut, sehingga dapat mengurangi keefektifan pelayanan dan berpotensi mengurangi kualitas dalam mengambil keputusan medis (Litasari *et al.*, 2022).

Tantangan lain yang penting adalah masalah keamanan dan privasi data. Dengan semakin banyaknya penggunaan teknologi digital, risiko terjadinya pelanggaran data dan serangan siber juga semakin meningkat. Organisasi perlu mengalokasikan sumber daya yang cukup besar untuk melindungi data yang sensitif dan mempertahankan kepercayaan pengguna. Dalam praktik farmasi klinis saat ini, sistem informasi obat dan rekam medis elektronik menyimpan berbagai data pasien yang sangat penting dan rahasia, seperti sejarah pengobatan, alergi, serta respons terhadap pengobatan. Dengan semakin banyaknya orang yang menggunakan teknologi digital, peluang terjadinya kebocoran data dan serangan siber juga semakin besar. Oleh karena itu, fasilitas pelayanan kesehatan harus memiliki sumber daya yang cukup untuk menjaga keamanan sistem dan merahasiakan

data pasien, agar masyarakat tetap percaya terhadap layanan kesehatan digital (Aslan & Shiong, 2023).

Selain itu, ada keraguan mengenai cara perusahaan teknologi besar dan pemerintah menggunakan data pribadi, yang menghasilkan pertanyaan mengenai etika dalam hal privasi dan pengawasan. Dalam bidang farmasi klinis, hal ini sangat penting karena data yang digunakan berhubungan langsung dengan keselamatan dan hasil pengobatan pasien. Tantangan terakhir yang harus diperhatikan adalah ketidakpedulian terhadap perubahan. Banyak orang dan lembaga merasa senang dengan sistem dan cara kerja yang sudah ada, jadi mereka kurang tertarik untuk menggunakan teknologi baru, meskipun teknologi tersebut memberikan manfaat besar, terbukti bisa membuat pekerjaan lebih efisien, mengurangi kesalahan obat, serta membantu pelayanan yang lebih terpadu dan didasarkan pada bukti. Oleh karena itu, dibutuhkan strategi seperti pelatihan yang terus-menerus, peningkatan pemahaman tentang digital, serta bantuan dari kebijakan pemerintah agar proses perubahan ke arah digital dalam bidang farmasi klinis dapat berjalan dengan baik (Rodiah *et al.*, 2024).

6.6 Masa Depan Farmasi Klinis

Pelayanan farmasi klinik adalah layanan yang diberikan secara langsung oleh tenaga farmasi kepada pasien, dengan tujuan meningkatkan hasil pengobatan dan mengurangi risiko munculnya efek samping akibat penggunaan obat. Pelayanan farmasi klinik terbukti

membantu dengan baik dalam menjalankan terapi bagi pasien. Selain itu, pelayanan tersebut juga membantu mengurangi pengeluaran untuk layanan kesehatan dan memperbaiki kualitas pelayanan kesehatan. Hal itu terutama didapatkan dengan mengawasi resep dan melaporkan efek samping dari obat tersebut. Pelayanan ini terbukti bisa mengurangi jumlah orang yang meninggal di rumah sakit secara nyata. Hambatan utama yang ditemukan mencakup jumlah apoteker yang terbatas, beban kerja yang berat, kurangnya dokumen, serta rendahnya kesadaran dan dukungan dari sistem. Farmasi klinis bertujuan mencapai tujuan yang berfokus pada individu dan kesehatan masyarakat. ESCP menentukan tujuan dari penelitian farmasi klinis, yaitu untuk memberikan informasi tentang praktik di bidang pelayanan kesehatan, termasuk proses pengambilan keputusan, pengorganisasian, dan/atau penyusunan kebijakan pelayanan kesehatan. Dengan demikian, penelitian farmasi klinis dianggap sebagai bidang ilmu yang menggabungkan penelitian klinis dan pelayanan kesehatan. Selain itu, penjelasan ini menunjukkan bahwa farmasi klinis melibatkan pelayanan kefarmasian, tetapi tidak hanya itu saja (Paudyal, 2023).

Perkembangan profesi farmasi klinis secara global sejak tahun 1960-an dilakukan sebagai tanggapan terhadap semakin kompleksnya perawatan pasien, terutama dalam kasus yang melibatkan pengobatan dengan banyak jenis obat, kondisi penyakit yang beragam, serta berbagai metode

pengobatan yang berbeda. Pada masa tersebut, terjadi perubahan sikap dari tugas apoteker yang biasa hanya mengantar obat ke tugas yang lebih berkaitan dengan klinis dan fokus pada kebutuhan pasien. Perubahan ini menunjukkan bahwa apoteker kini tidak hanya bertugas menyediakan obat, tetapi juga berperan penting dalam memastikan terapi yang aman, efektif, dan rasional (Hepler & Strand, 1990).

Perubahan ini dilakukan karena perlunya menggunakan obat-obatan yang lebih aman dan lebih efektif, serta dengan menyadari peran penting apoteker dalam mempengaruhi kesehatan. Dalam konteks ini, apoteker klinis mulai terlibat secara aktif dalam mengambil keputusan terkait pengobatan, seperti memilih jenis obat, menyesuaikan dosis, serta mengawasi efek samping dan interaksi antarobat. Hal ini menunjukkan bahwa keterlibatan apoteker berdampak besar terhadap peningkatan kualitas pelayanan kesehatan dan keselamatan pasien. Kompleksitas dalam mengelola pengobatan menciptakan tantangan yang signifikan bagi sistem perawatan kesehatan modern. Tantangan-tantangan ini bisa menyebabkan masalah-masalah terkait kualitas pelayanan dan efisiensi sistem, yang muncul dari interaksi berbahaya antara obat-obatan yang diberikan, pemilihan obat yang kurang tepat, dosis yang tidak benar, serta penggunaan obat secara tidak semestinya (Cipolle *et al.*, 2012).

Bersamaan dengan perkembangan semakin pesat sistem layanan kesehatan secara global, peran apoteker klinis semakin mendapat pengakuan dan apresiasi yang lebih tinggi. Sekarang apoteker tidak hanya memberikan informasi tentang obat, tetapi juga menjadi bagian penting dari tim kesehatan yang bekerja sama untuk meningkatkan hasil perawatan pasien. Dengan demikian, farmasi klinis telah menjadi bagian penting dalam praktik pelayanan kesehatan modern yang memperhatikan keselamatan dan kualitas hidup pasien (Pharmacy, 2008).

BAB 7

FARMAKOTERAPI DALAM PRAKTIK KLINIS

7.1 Pengertian Farmakoterapi

Farmakoterapi dalam bidang farmasi klinis di layanan kesehatan modern adalah cara ilmiah yang digunakan untuk memberikan obat dengan tujuan mencapai hasil terapi yang terbaik bagi pasien. Di masa kini, layanan kesehatan tidak hanya fokus pada pemberian obat, tetapi lebih menekankan pada pendekatan yang memperhatikan kebutuhan pasien, yaitu care berbasis pasien. Terapi yang diberikan disesuaikan dengan kondisi medis pasien, kebutuhan mereka, serta karakteristik seperti usia, fungsi organ, penyakit penyerta, dan faktor genetik. Farmakoterapi membutuhkan pemahaman yang baik tentang diagnosis penyakit, cara penyakit itu bekerja dalam tubuh, serta bagaimana tubuh merespons terapi yang diberikan. Selain itu, memilih obat juga harus memperhatikan beberapa hal seperti efektivitas, keamanan, ketersediaan, dan biaya agar pengobatan menjadi lebih rasional dan mudah diterima oleh pasien. Dengan berkembangnya medis berbasis bukti, farmakoterapi menjadi dasar utama dalam mengambil keputusan klinis yang didasarkan pada penelitian ilmiah terbaru. Hal ini memungkinkan para tenaga kesehatan, terutama apoteker, memberikan

rekomendasi terapi yang lebih tepat, terukur, dan didasarkan pada ilmu pengetahuan, sehingga dapat meningkatkan efektivitas pengobatan serta kualitas layanan kesehatan secara keseluruhan (DiPiro *et al.*, 2020).

Dalam pelayanan farmasi di rumah sakit, pengobatan dengan obat memainkan peran penting dalam mengenali, mencegah, dan menangani masalah yang berkaitan dengan obat (DRP) yang sering terjadi di berbagai tempat pelayanan kesehatan. DRP bisa terjadi karena pemilihan obat yang salah, dosis yang tidak cocok, durasi pengobatan yang tidak tepat, adanya interaksi antar obat, hingga munculnya efek samping yang merugikan pasien. Selain itu, ketidakpatuhan pasien dalam mengonsumsi obat juga menjadi faktor utama penyebab kegagalan terapi. Oleh karena itu, apoteker klinis secara aktif terlibat dalam meninjau pengobatan secara menyeluruh, mengawasi terapi pasien, serta bekerja sama dengan dokter dan tenaga kesehatan lainnya agar pengobatan menjadi lebih efektif. Mengajar pasien juga merupakan bagian penting untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran mereka dalam mematuhi pengobatan yang diberikan. Penerapan farmakoterapi secara rasional langsung berdampak pada peningkatan keselamatan pasien, mengurangi kemungkinan terjadinya efek samping, serta meningkatkan hasil pengobatan. Hal ini terutama penting untuk pasien yang menderita penyakit kronis, yang membutuhkan terapi dalam jangka waktu lama dan pemantauan secara terus menerus (Syam & Selatan, 2025).

Perkembangan teknologi di masa kini memberikan kontribusi yang signifikan dalam mendukung penerapan farmakoterapi di bidang praktik farmasi klinis. Penggunaan rekam medis elektronik dan sistem pendukung keputusan klinis memudahkan tenaga kesehatan dalam mengakses data pasien dengan cepat, tepat, dan terpadu. Hal ini sangat berguna dalam memilih terapi yang lebih tepat dan sesuai dengan kebutuhan pribadi, yang disebut sebagai pengobatan berbasis individu. Selain itu, menggabungkan data laboratorium, riwayat penyakit, dan riwayat penggunaan obat memungkinkan pengevaluasian terapi menjadi lebih lengkap dan menyeluruh. Pendekatan yang didasarkan pada bukti semakin kuat karena ada akses ke berbagai database ilmiah dan jurnal kesehatan terbaru. Apoteker bisa menggunakan teknologi ini untuk memberikan rekomendasi pengobatan yang lebih tepat dan lebih aman. Dengan demikian, farmakoterapi tidak hanya menjadi dasar dalam pemilihan obat, tetapi juga merupakan strategi penting dalam meningkatkan kualitas hidup pasien, mengurangi risiko efek samping, serta meningkatkan efisiensi dan mutu pelayanan kesehatan secara keseluruhan (Latief & Chotimah, 2025).

7.2 Prinsip Penggunaan Obat Rasional

Penggunaan obat secara rasional adalah bagian penting dalam layanan kesehatan modern, terutama dalam praktik farmasi klinis yang fokus pada keselamatan dan keberhasilan pengobatan pasien.

Menurut World Health Organization (WHO), penggunaan obat secara rasional adalah kondisi di mana pasien menerima obat yang sesuai dengan kebutuhan klinisnya, dalam dosis yang tepat, selama jangka waktu yang cukup, serta dengan biaya yang bisa dijangkau. Masalah penggunaan obat secara tidak rasional masih sering terjadi di berbagai negara dan bisa menyebabkan berbagai dampak negatif seperti efek samping dari obat, gagalnya pengobatan, hingga meningkatnya jumlah kasus sakit dan kematian. Dalam konteks ini, apoteker klinis memainkan peran penting dalam memastikan terapi yang diberikan didasarkan pada bukti ilmiah dan berfokus pada kebutuhan pasien, sehingga mampu meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan (Oktarlina *et al.*, 2022).

Prinsip penggunaan obat secara rasional mencakup beberapa hal penting, yaitu diagnosis yang tepat, indikasi yang benar, pemilihan obat yang sesuai, dosis yang tepat, cara dan waktu pemberian yang benar, serta evaluasi terapi yang tepat. Ketepatan diagnosis merupakan dasar penting dalam menentukan terapi yang tepat, karena kesalahan dalam diagnosis dapat menyebabkan pemilihan obat yang kurang tepat. Selain itu, memilih obat juga harus memperhatikan apakah obat tersebut efektif, aman, memiliki kualitas yang baik, serta biaya pengobatan yang terjangkau. WHO juga menentukan indikator tentang penggunaan obat secara rasional, seperti jumlah obat yang digunakan dalam satu resep, penggunaan obat generik, penggunaan antibiotik, serta kesesuaian penggunaan obat dengan formularium

yang ditetapkan. Indikator ini digunakan untuk mengevaluasi kepatuhan fasilitas pelayanan kesehatan dalam memberikan resep obat sesuai standar, sehingga mencegah masalah seperti penggunaan beberapa obat sekaligus (polypharmacy) dan kesalahan dalam mengeluarkan resep (Muti & Octavia, 2018).

Dalam praktik farmasi klinis di masa kini, penggunaan obat secara rasional semakin penting karena semakin rumitnya pengobatan dan penggunaan berbagai macam jenis obat. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan obat secara tidak benar masih banyak terjadi, terutama pada penggunaan antibiotik dan jumlah obat yang dimasukkan dalam satu resep. Ini bisa meningkatkan risiko antibiotik tidak efektif, efek samping dari obat, serta membebankan biaya kesehatan. Oleh karena itu, apoteker klinis bertugas melakukan pemantauan terapi obat, memberikan edukasi kepada pasien, serta berkolaborasi dengan tenaga kesehatan lainnya untuk meningkatkan efektivitas dan keselamatan terapi. Selain itu, penggunaan teknologi seperti rekam medis elektronik juga bisa membantu meningkatkan keakuratan penggunaan obat dan keselamatan pasien (Melizsa *et al.*, 2022).

7.3 Individualisasi Terapi

Terapi individualis adalah pendekatan dalam farmasi klinis yang menyesuaikan cara pengobatan sesuai dengan kondisi dan karakteristik masing-masing pasien, seperti usia, jenis penyakit, fungsi

organ tubuh, respons terhadap obat, dan faktor genetik. Konsep ini semakin berkembang karena semakin rumitnya penyakit dan perbedaan cara tubuh setiap orang bereaksi terhadap obat. Dalam pelayanan kesehatan saat ini, pendekatan ini sangat penting dalam memberikan pelayanan yang berfokus pada kebutuhan pasien karena pengobatan tidak lagi sama untuk semua orang, melainkan disesuaikan dengan kondisi dan kebutuhan setiap pasien. Penelitian menunjukkan bahwa setiap pasien mungkin bereaksi berbeda terhadap jenis terapi yang sama, sehingga perlu disesuaikan dosis atau jenis obatnya agar hasil pengobatan bisa lebih baik. Dengan demikian, terapi individualisasi bertujuan untuk meningkatkan keefektifan pengobatan dan mengurangi risiko efek samping dari obat tersebut (Faridah *et al.*, 2018).

Dalam pelayanan farmasi di rumah sakit, pemberian obat disesuaikan dengan kebutuhan setiap pasien secara terencana dan terus menerus, misalnya dengan menyesuaikan jumlah obat yang diberikan, memilih jenis obat sesuai dengan keadaan kesehatan pasien, serta mengawasi penggunaan obat secara teliti. Penyesuaian dosis sangat penting, terutama untuk pasien yang memiliki gangguan pada fungsi ginjal atau hati, lansia, serta pasien dengan penyakit kronis yang membutuhkan pengobatan dalam jangka waktu yang lama. Selain itu, apoteker klinis juga bertugas memeriksa hasil pemeriksaan klinis dan laboratorium pasien agar bisa mengetahui apakah pengobatan yang diberikan benar-benar berdampak seperti yang diharapkan, dan tidak menyebabkan dampak negatif

yang berbahaya. Mendeteksi masalah terkait obat (DRP) seperti interaksi antarobat, efek samping, ketidaksesuaian dosis, dan ketidakpatuhan pasien merupakan bagian penting dalam memberikan terapi yang disesuaikan dengan individu. Penelitian menunjukkan bahwa bantuan dari apoteker klinis dalam mengenali dan menyelesaikan masalah kesalahan pengobatan (DRP) dapat meningkatkan hasil pengobatan dan mengurangi risiko kesalahan pengobatan di rumah sakit (Cipolle *et al.*, 2012).

Selain itu, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang pelayanan kesehatan modern semakin membantu penerapan terapi yang disesuaikan dengan individu, khususnya melalui pendekatan precision medicine dan penggunaan data digital pasien. Penggunaan rekam medis elektronik memudahkan tenaga kesehatan mengambil informasi lengkap mengenai riwayat pengobatan pasien, sehingga memungkinkan evaluasi terapi yang lebih tepat dan akurat. Di sisi lain, perkembangan farmakogenomik mulai membantu menentukan jenis terapi yang paling tepat sesuai dengan profil genetik pasien, sehingga respons terhadap obat bisa diprediksi lebih akurat. Tidak hanya itu, layanan seperti telefarmasi juga memungkinkan apoteker melakukan pemantauan terapi dan edukasi pasien secara jarak jauh, sehingga kontinuitas terapi tetap terjaga. Karena adanya berbagai inovasi tersebut, terapi individualisasi semakin efektif dalam meningkatkan keselamatan pasien, keberhasilan pengobatan, serta

keefisienan pelayanan kesehatan secara keseluruhan (Blumenthal & Tavenner, 2010).

7.4 Interaksi Obat

Interaksi obat adalah hal penting dalam bidang farmasi klinis yang berdampak langsung pada keselamatan dan khasiat pengobatan pasien. Interaksi obat terjadi ketika pengaruh satu obat berubah karena adanya obat lain, makanan, atau bahan lain yang dikonsumsi sekaligus, sehingga bisa membuat efek pengobatan lebih kuat atau lebih lemah serta memicu efek samping yang tidak diinginkan. Dalam sistem pelayanan kesehatan saat ini, penggunaan obat semakin rumit karena banyak pasien, terutama yang menderita penyakit kronis seperti hipertensi, diabetes, dan penyakit jantung, memerlukan pengobatan yang menggabungkan beberapa jenis obat. Kondisi ini bisa meningkatkan kemungkinan terjadinya interaksi antar obat, yang berpotensi menyebabkan terapi gagal, efek samping berbahaya, atau justru memperparah keadaan kesehatan pasien. Selain itu, interaksi obat bisa terjadi bukan hanya antar obat, tetapi juga antara obat dengan makanan, seperti interaksi obat dengan jus grapefruit, atau bahkan dengan suplemen herbal. Oleh karena itu, pemahaman yang dalam tentang cara obat bekerja sama sangat penting bagi tenaga kesehatan, terutama apoteker klinis, agar dapat memastikan keamanan pasien dan kelancaran proses pengobatan (Puspita *et al.*, 2022).

Dalam pelayanan medis, pertukaran obat bisa dibagi menjadi dua jenis yaitu pertukaran yang

berhubungan dengan cara tubuh menyerap, mengubah, dan mengeluarkan obat, serta pertukaran yang melibatkan cara obat bekerja dalam tubuh. Interaksi farmakokinetik terjadi ketika satu obat memengaruhi cara obat lain diserap, menyebar, diubah, atau dikeluarkan tubuh, misalnya dengan cara mempercepat atau menghambat aktivitas enzim yang terlibat dalam metabolisme, seperti sitokrom P450 di hati. Sebagai contoh, penghambatan enzim ini dapat meningkatkan konsentrasi obat dalam darah, sehingga berisiko menyebabkan toksisitas. Sementara itu, interaksi farmakodinamik terjadi ketika dua obat berpengaruh saling memperkuat efeknya (sinergis) atau saling mengurangi efeknya (antagonis), contohnya ketika dua obat penenang digunakan bersamaan yang bisa meningkatkan risiko depresi pada sistem saraf pusat. Risiko terjadinya interaksi obat juga semakin tinggi pada pasien yang memiliki kondisi tertentu, seperti gangguan fungsi ginjal atau hati, pasien tua, serta pasien yang menerima pengobatan selama jangka waktu yang lama. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi terapi yang menyeluruh dan berkelanjutan agar dapat mengidentifikasi serta mengurangi risiko interaksi obat yang merugikan (Organization, 2017).

Di era pelayanan kesehatan yang semakin modern, peran apoteker klinis sangat penting untuk mencegah dan mengelola efek antarobat. Mereka terlibat dalam berbagai kegiatan seperti meninjau penggunaan obat, memantau terapi obat, serta memberikan konseling kepada pasien. Apoteker tidak

hanya memeriksa kemungkinan adanya efek samping atau pengaruh antar obat sebelum pengobatan dimulai, tetapi juga memberi saran kepada dokter mengenai penyesuaian dosis, penggantian jenis obat, atau pengawasan terapi yang lebih lanjut. Selain itu, penggunaan teknologi seperti rekam medis elektronik dan sistem pendukung keputusan klinis (CDSS) memungkinkan deteksi interaksi obat yang lebih cepat, lebih akurat, dan didasarkan pada data. Penelitian-penelitian menunjukkan bahwa interaksi antarobat adalah salah satu penyebab utama munculnya reaksi buruk akibat penggunaan obat (ADR), yang bisa membuat waktu tinggal di rumah sakit menjadi lebih lama dan biaya pengobatan juga semakin tinggi. Oleh karena itu, kerja sama antar tenaga kesehatan dan penggunaan teknologi sangat penting untuk meningkatkan keselamatan pasien serta kualitas pelayanan farmasi klinis di masa kini (Bates *et al.*, 1995).

7.5 Efek Samping Obat

Efek samping obat atau reaksi buruk akibat obat (ADR) adalah respons yang tidak diinginkan dan merugikan yang muncul ketika obat digunakan dalam dosis biasa, baik untuk mengobati penyakit, mendiagnosis masalah kesehatan, maupun mencegah terjadinya penyakit. ADR menjadi isu penting dalam layanan kesehatan saat ini karena semakin banyaknya penggunaan obat, terutama untuk pasien yang menderita penyakit kronis dan memerlukan pengobatan dalam jangka waktu yang lama. Efek

samping obat bisa muncul dalam berbagai cara, mulai dari gejala ringan seperti mual, pusing, atau timbulnya ruam di kulit, hingga gejala berat seperti reaksi alergi hebat, kerusakan pada organ tubuh, atau bahkan menyebabkan kematian. Dalam pelayanan farmasi di rumah sakit, terjadinya efek samping obat harus diperhatikan karena bisa mengganggu hasil pengobatan dan kualitas hidup pasien. Oleh karena itu, para tenaga kesehatan, terutama apoteker klinis, harus mampu mengenali, mengevaluasi, dan mencegah munculnya efek samping obat dengan menggunakan pendekatan yang didasarkan pada bukti ilmiah dan berfokus pada keselamatan pasien (Bates *et al.*, 1995).

Dalam pelayanan medis, efek samping dari obat dibagi menjadi beberapa kategori, dengan yang paling sering terjadi adalah jenis A (yang memperkuat efek obat) dan jenis B (yang tidak biasa atau tidak terduga). Tipe A adalah efek yang bisa diprediksi dan terkait langsung dengan cara kerja obat, biasanya tergantung pada dosis obat tersebut, seperti perdarahan yang terjadi karena penggunaan obat antikoagulan atau iritasi pada lambung yang disebabkan oleh obat antiinflamasi nonsteroid. Sementara itu, tipe B adalah efek yang tidak bisa diprediksi dan tidak tergantung pada jumlah obat yang dikonsumsi, misalnya seperti reaksi alergi atau kepekaan berlebihan. Selain itu, ada juga jenis lainnya seperti tipe C (kronis), tipe D (tertunda), dan tipe E (efek setelah menghentikan obat). Risiko munculnya reaksi buruk terhadap obat (ADR) lebih besar pada kelompok tertentu, seperti orang tua yang sudah tua, anak-anak, pasien yang

memiliki masalah pada fungsi hati atau ginjal, serta pasien yang sedang mengonsumsi banyak obat sekaligus. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penyesuaian pengobatan secara individual dan memantau kondisi pasien secara terus-menerus agar dapat mencegah efek samping obat yang merugikan (Lee & Ferner, 2002).

Dalam pelayanan kesehatan saat ini, apoteker klinis memiliki peran penting dalam mengelola efek samping obat dengan melakukan kegiatan pengawasan efektivitas obat, tinjauan penggunaan obat, dan pemantauan penggunaan obat. Apoteker harus bisa mendeteksi kemungkinan efek samping obat sejak awal, memberi penjelasan kepada pasien tentang cara menggunakan obat dengan benar, serta melaporkan setiap kejadian ADR ke dalam sistem pelaporan yang sudah disediakan. Selain itu, kemajuan teknologi seperti rekam medis elektronik dan sistem pendukung keputusan klinis (CDSS) membantu tenaga medis dalam mengenali dan mencegah ADR dengan lebih cepat dan tepat. Penelitian-penelitian yang ada menunjukkan bahwa ADR adalah salah satu faktor utama yang menyebabkan peningkatan jumlah pasien yang dirawat inap, tingkat penyebaran penyakit, serta biaya yang dikeluarkan untuk layanan kesehatan. Oleh karena itu, kerja sama antara dokter, apoteker, dan petugas kesehatan lainnya sangat penting untuk meningkatkan keamanan pasien dan kesuksesan pengobatan dalam praktik farmasi klinis di masa kini (Bates *et al.*, 1995).

BAB 8

FARMASI KLINIS DAN FITOKIMIA

8.1 Pengertian Fitokimia

Ilmu Fitokimia adalah bidang ilmu yang mempelajari senyawa kimia alami yang dihasilkan oleh tumbuhan, terutama senyawa seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, tanin, dan senyawa fenolik yang memiliki manfaat tertentu bagi tubuh manusia. Senyawa-senyawa ini tidak hanya membantu tanaman melawan penyakit dan tekanan lingkungan, tetapi juga memiliki manfaat kesehatan seperti mencegah kerusakan sel, mengurangi peradangan, mencegah pertumbuhan bakteri, hingga mencegah kanker. Karena itu, senyawa ini menjadi bahan penting dalam pembuatan obat-obatan modern. Dalam bidang farmasi klinis, fitokimia berperan sebagai dasar ilmiah dalam mempelajari mekanisme kerja obat herbal serta kaitannya antara struktur kimia senyawa dengan aktivitas biologisnya. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa tumbuhan obat bisa mengandung ratusan hingga ribuan zat aktif yang bekerja bersama-sama. Karena itu, manfaatnya untuk kesehatan biasanya tidak hanya berasal dari satu zat, melainkan dari campuran kompleks yang saling memengaruhi dalam tubuh manusia. Oleh karena itu, fitokimia tidak hanya memfokuskan pada pengenalan senyawa, tetapi juga melibatkan penelitian mengenai cara senyawa

tersebut bekerja dalam tubuh, termasuk proses penyerapan, penyebaran, metabolisme, dan pembuangan senyawa tersebut dalam sistem biologis (Chen *et al.*, 2024).

Dari segi ilmiah, fitokimia melibatkan proses pengambilan, pengenalan, dan penelitian struktur kimia zat aktif yang terdapat dalam tumbuhan, serta hubungan antara struktur tersebut dengan hasil aktivitas biologis yang diakibatkan. Proses ini menggunakan berbagai teknik terkini seperti kromatografi, spektroskopi, dan analisis metabolomik yang membantu mengenali senyawa dengan lebih tepat dan detail. Selain itu, pendekatan fitokimia juga melibatkan penelitian tentang cara tanaman menghasilkan senyawa-senyawa tertentu serta bagaimana kondisi lingkungan memengaruhi jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman tersebut. Karena perkembangan teknologi, penelitian tentang senyawa alami dari tanaman kini bisa mengungkap susunan kimia yang sebelumnya sulit dipahami, sehingga membantu menemukan obat baru yang lebih baik dan lebih aman. Dalam bidang farmasi klinis, fitokimia berperan penting dalam menjelaskan bagaimana obat herbal bekerja di dalam tubuh manusia. Senyawa aktif yang ada di dalam tumbuhan bisa berpengaruh pada sistem tubuh makhluk hidup melalui beberapa cara, seperti menghalangi kerja enzim, melekat pada reseptor, atau mengubah jalur komunikasi di dalam sel. Selain itu, dalam bidang fitokimia, konsep sinergisme menjelaskan bahwa ketika beberapa senyawa yang terdapat dalam satu

tanaman digabungkan, mereka dapat menghasilkan manfaat kesehatan yang lebih besar dibandingkan jika hanya satu senyawa saja yang digunakan. Ini menjadi salah satu alasan mengapa obat herbal sering digunakan sebagai pengobatan tambahan dalam pelayanan kesehatan. Oleh karena itu, fitokimia memberikan dasar ilmiah yang menguatkan penggunaan obat tradisional secara logis dan didukung bukti (Tanriono *et al.*, 2024).

Fitokimia juga membantu dalam memahami aspek farmakokinetik dan farmakodinamik dari senyawa aktif pada tumbuhan, termasuk proses bagaimana senyawa tersebut diserap, didistribusikan, dimetabolisme, serta diekskresikan dalam tubuh. Pengetahuan ini sangat penting untuk menentukan dosis yang tepat, cara pengobatan yang efektif, serta kemungkinan efek samping yang bisa terjadi. Selain itu, perbedaan kadar zat-zat dalam tumbuhan karena faktor lokasi, cuaca, dan cara pengolahannya juga menjadi hal yang penting dalam penelitian fitokimia. Oleh karena itu, memastikan bahan baku dan proses ekstraksi memenuhi standar adalah langkah penting agar produk herbal yang digunakan dalam pelayanan klinis tetap berkualitas dan aman. Dengan berkembangnya penelitian modern, bidang fitokimia tidak hanya fokus pada eksplorasi senyawa alami, tetapi juga berkontribusi dalam pengembangan obat baru melalui pendekatan berdasarkan bukti ilmiah. Penggabungan antara fitokimia dengan teknologi seperti farmakogenomik dan bioinformatika membantu memahami lebih dalam bagaimana

senyawa alami bekerja dalam tubuh manusia. Ini memberi kesempatan besar untuk mengembangkan terapi yang lebih personal dan lebih efektif. Oleh karena itu, fitokimia memiliki peran penting dalam mendukung perkembangan di bidang farmasi klinis, khususnya dalam memanfaatkan kemampuan sumber daya alam sebagai alternatif pengobatan yang aman, efektif, dan ramah lingkungan (Advances, 2023).

8.2 Senyawa Aktif Tumbuhan Obat

Senyawa aktif pada tanaman obat adalah zat kimia yang menentukan manfaat kesehatan dari tanaman tersebut. Senyawa ini biasanya termasuk ke dalam kelompok metabolit sekunder yang tidak langsung mendukung pertumbuhan tanaman, tetapi berperan penting dalam membantu tanaman menghadapi serangan penyakit dan tekanan dari lingkungan sekitar. Di bidang farmasi, senyawa aktif ini menjadi pusat perhatian para peneliti karena memiliki kemungkinan besar untuk menjadi bahan baku obat baru yang lebih aman dan lebih efektif. Penelitian menunjukkan bahwa tanaman obat memiliki berbagai zat aktif biologis yang bisa memberikan dampak kesehatan yang banyak, sehingga penggunaannya dalam pengobatan modern semakin banyak berkembang. Salah satu kelompok utama zat aktif di dalam tumbuhan adalah alkaloid, yang dikenal memiliki dampak biologis yang besar, terutama terhadap sistem saraf. Alkaloid seperti morfin, kuinina, dan kafein mempunyai dampak pada tubuh yang cukup kuat, mulai dari yang bisa meringankan rasa

sakit hingga yang bisa meningkatkan kewaspadaan dan energi. Senyawa ini berfungsi dengan cara mengatur reseptor di dalam sistem saraf pusat, sehingga sering dipakai dalam mengobati berbagai jenis penyakit. Namun, penggunaan alkaloid juga memerlukan perhatian khusus karena potensi toksisitasnya yang tinggi jika digunakan dengan dosis yang tidak tepat (Chen *et al.*, 2024).

Selain alkaloid, flavonoid adalah kelompok senyawa yang sangat berpengaruh karena mampu melindungi tubuh dengan cara mengurangi radikal bebas yang merusak. Flavonoid bisa melawan radikal bebas yang bisa merusak sel dan menyebabkan penyakit seperti kanker serta penyakit jantung. Flavonoid bekerja dengan memberikan elektron kepada radikal bebas agar terkontrol dan stabil, serta memodulasi jalur komunikasi dalam sel yang terlibat dalam proses peradangan. Oleh karena itu, flavonoid sering dijadikan bahan utama dalam upaya mencegah terjadinya penyakit yang berlangsung lama. Terpenoid adalah kelompok senyawa aktif yang memiliki berbagai manfaat kesehatan, seperti mampu mengurangi peradangan, mencegah virus, serta menghambat pertumbuhan sel kanker. Senyawa ini sering ditemukan dalam minyak atsiri dan membantu menciptakan aroma khas yang dimiliki oleh tanaman. Terpenoid bekerja dengan memengaruhi jalur metabolisme sel dan dapat menghambat pertumbuhan sel abnormal. Dalam bidang farmasi klinis, terpenoid sering menjadi perhatian para peneliti karena

kemampuannya dalam menciptakan obat baru yang berasal dari bahan alami (Tanriono *et al.*, 2024).

Saponin adalah senyawa aktif yang penting dalam tanaman obat, khususnya karena kemampuannya sebagai imunomodulator. Senyawa ini bisa memperkuat daya tahan tubuh dan juga memiliki sifat membunuh mikroba serta mengurangi peradangan. Saponin bekerja dengan cara meningkatkan permeabilitas membran sel dan merangsang respons tubuh. Selain itu, saponin juga memiliki efek hipokolesterolemik yang bisa membantu mengurangi kadar kolesterol dalam darah. Anin adalah senyawa fenolik yang mampu mengikat protein dan memiliki sifat astringen. Senyawa ini biasa digunakan untuk mengobati diare dan berfungsi sebagai antimikroba karena mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan mikroorganisme lainnya. Selain itu, tanin juga mempunyai kemampuan melawan radikal bebas yang bisa membantu melindungi sel dari kerusakan. Peran tanin dalam terapi herbal semakin diperkuat oleh penelitian yang menunjukkan efektivitasnya dalam berbagai kondisi klinis (Advances, 2023).

Senyawa fenolik secara umum adalah kelompok besar yang terdiri dari berbagai jenis senyawa yang memiliki berbagai aktivitas biologis. Senyawa ini dikenal memiliki kemampuan untuk melawan radikal bebas, mengurangi peradangan, dan mencegah pertumbuhan sel kanker yang sangat efektif. Mekanisme kerja senyawa fenolik bekerja dengan cara menghambat enzim tertentu dan mengubah jalur

komunikasi dalam sel yang berpengaruh terhadap perkembangan penyakit. Oleh karena itu, senyawa fenolik menjadi perhatian utama dalam penelitian fitokimia saat ini. Dalam satu tanaman, berbagai senyawa aktif tidak bekerja sendiri-sendiri, melainkan bekerja bersama-sama sehingga menghasilkan manfaat terapi yang lebih baik. Konsep sinergisme ini menjelaskan mengapa ekstrak tanaman sering kali lebih efektif dibandingkan senyawa tunggal yang diisolasi. Interaksi antar senyawa dapat meningkatkan efektivitas dan mengurangi efek samping, sehingga memberikan keuntungan dalam penggunaan terapi herbal. Ini menjadi dasar penting dalam pembuatan obat yang menggunakan bahan alami (Chen *et al.*, 2024).

8.3 Obat Bahan Alam dalam Pelayanan Kesehatan

Penggunaan obat dari bahan alam dalam layanan kesehatan telah berkembang pesat dalam beberapa dekade terakhir, karena masyarakat semakin sadar akan terapi yang lebih alami dan memiliki efek samping yang lebih rendah dibandingkan obat buatan. Obat dari bahan alami seperti jamu, herbal yang sudah tertstandar, dan fitofarmaka kini tidak hanya digunakan dalam pengobatan tradisional saja, tetapi juga mulai diadopsi dalam layanan kesehatan modern. Integrasi ini didukung oleh peningkatan riset ilmiah yang menunjukkan bahwa berbagai tanaman obat efektif dan aman untuk mengatasi berbagai jenis penyakit, baik yang sifatnya akut maupun kronis. Dalam pelayanan klinis, obat dari bahan alami sering

digunakan sebagai pengobatan pendamping dan alternatif (complementary and alternative medicine/CAM) yang bertujuan untuk membantu pengobatan utama. Penggunaan ini sering ditemui pada pasien yang menderita penyakit berkepanjangan seperti diabetes mellitus, hipertensi, kanker, dan gangguan sistem kardiovaskular. Di sini, obat herbal digunakan untuk membantu meningkatkan kualitas hidup pasien dan mengurangi efek samping dari pengobatan konvensional. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa menggabungkan obat buatan dengan obat herbal bisa memberikan hasil yang lebih baik, sehingga meningkatkan keseluruhan kualitas pengobatan (Organization, 2023).

Salah satu kelebihan utama obat dari bahan alam adalah adanya kandungan senyawa aktif yang rumit dan bekerja di beberapa bagian tubuh secara bersamaan. Berbeda dengan obat buatan yang biasanya hanya bekerja pada satu bagian tubuh tertentu, zat dalam tanaman obat bisa memengaruhi beberapa proses dalam tubuh sekaligus, sehingga memberikan manfaat kesehatan yang lebih komprehensif. Misalnya, flavonoid pada tanaman bisa bekerja sebagai antioksidan dan juga antiinflamasi, sedangkan terpenoid mungkin memiliki kemampuan melawan bakteri dan kanker. Pendekatan dengan beberapa target ini menjadi salah satu alasan mengapa minat untuk menggunakan bahan alam sebagai obat dalam terapi modern semakin meningkat. Meskipun memiliki berbagai keunggulan, penggunaan obat dari bahan alam dalam pelayanan kesehatan tetap

menghadapi beberapa tantangan, khususnya dalam hal kualitas, keamanan, dan efektivitasnya. Perbedaan kondisi lingkungan, cara menanam, dan proses pengolahan dapat menyebabkan variasi pada kandungan zat aktif, sehingga memengaruhi kualitas produk herbal. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan standar yang ketat dalam proses pembuatan obat dari bahan alam agar produk yang dipakai memiliki kualitas yang pasti dan mampu memberikan manfaat pengobatan yang sama setiap kali digunakan (Wei *et al.*, 2024).

Dalam sistem pelayanan kesehatan saat ini, aturan mengenai penggunaan bahan alami sebagai obat sangat penting agar penggunaannya tetap aman. Banyak negara telah membuat aturan khusus yang mengatur proses pembuatan, penyebaran, dan penggunaan obat herbal, termasuk persyaratan untuk melakukan uji klinis serta standarisasi produk tersebut. Di Indonesia, misalnya, Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) membagi obat bahan alam menjadi tiga jenis, yaitu jamu, obat herbal terstandar, dan fitofarmaka, berdasarkan tingkat bukti ilmiah yang mereka miliki. Peraturan ini bertujuan agar obat dari bahan alami yang dijual di masyarakat bisa digunakan dengan aman dan berhasil memberikan manfaatnya. Peran para tenaga kesehatan, terutama farmasis, sangat penting dalam memastikan penggunaan bahan alam sebagai obat digunakan secara efektif dan tepat dalam layanan kesehatan. Farmasis wajib memberikan penjelasan kepada pasien tentang cara menggunakan obat herbal dengan benar, termasuk berapa dosis yang

harus diberikan, bagaimana cara menggunakannya, serta kemungkinan adanya pengaruh antara obat herbal dengan obat-obatan lainnya. Selain itu, farmasis juga bertugas mengawasi efek dari pengobatan dan efek samping yang mungkin muncul, sehingga bisa mencegah penggunaan obat yang tidak tepat (B. P. O. dan M. R. Indonesia, 2023).

Selain digunakan sebagai terapi, bahan alami juga berperan penting dalam upaya mencegah dan mempromosikan kesehatan secara preventif dan promotif. Banyak tanaman obat memiliki sifat antioksidan dan imunomodulator yang bisa membantu memperkuat sistem kekebalan tubuh serta mencegah terjadinya berbagai penyakit. Obat dari bahan alam semakin banyak digunakan sebagai suplemen untuk kesehatan, terutama untuk menjaga kondisi tubuh dan kebugaran badan. Ini menunjukkan bahwa obat dari bahan alami tidak hanya digunakan untuk mengobati penyakit, tetapi juga untuk mencegahnya. Interaksi antara obat alami dengan obat buatan merupakan hal penting yang harus diperhatikan dalam pengobatan di rumah sakit. Interaksi ini bisa terjadi melalui beberapa cara, misalnya perubahan cara obat bekerja di dalam hati karena pengaruh enzim, atau saling bersaing untuk mengikat reseptor yang sama. Beberapa tanaman obat diketahui memiliki pengaruh meningkatkan atau menurunkan efektivitas obat tertentu, sehingga dapat berpotensi menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, para tenaga kesehatan perlu mengerti kemungkinan adanya

interaksi tersebut dan memberi penjelasan yang tepat kepada pasien (Hazra & Singh, 2024).

Perkembangan teknologi dalam bidang farmasi dan bioteknologi telah memberikan kontribusi besar dalam pengembangan obat bahan alam. Teknologi seperti ekstraksi modern, nanoformulasi, dan sistem penghantaran obat telah meningkatkan bioavailabilitas dan efektivitas senyawa aktif dari tanaman. Selain itu, pendekatan berbasis omics seperti metabolomik dan farmakogenomik memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai interaksi antara senyawa herbal dan sistem biologis manusia, sehingga dapat mendukung pengembangan terapi yang lebih personal. Dengan berbagai perkembangan tersebut, obat bahan alam memiliki potensi besar untuk terus berkembang sebagai bagian integral dari sistem pelayanan kesehatan modern. Integrasi antara pengobatan tradisional dan modern, yang didukung oleh penelitian ilmiah yang kuat, akan memungkinkan pemanfaatan sumber daya alam secara optimal dalam meningkatkan kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan kolaborasi antara peneliti, tenaga kesehatan, dan regulator untuk memastikan bahwa penggunaan obat bahan alam dapat memberikan manfaat maksimal bagi pasien dengan tetap memperhatikan aspek keamanan dan efektivitas (Chen *et al.*, 2024).

8.4 Peran Farmasis dalam Penggunaan Herbal

Peran farmasis semakin penting dalam penggunaan obat herbal karena semakin banyak obat dari bahan alam yang digunakan dalam layanan kesehatan modern. Farmasi bukan hanya tempat menjual obat, tetapi juga merupakan profesi kesehatan yang bertugas memastikan penggunaan obat herbal dilakukan dengan aman, efektif, dan secara rasional. Dalam situasi ini, farmasis perlu memahami dengan baik tentang fitokimia, farmakologi, dan bagaimana obat herbal bisa berinteraksi dengan obat buatan agar bisa memberikan pelayanan terbaik bagi pasien. Salah satu tugas penting farmasis adalah memberi penjelasan kepada pasien tentang cara menggunakan obat herbal dengan benar. Edukasi ini memberikan informasi mengenai jumlah obat yang harus diminum, cara menggunakannya, kapan waktu yang tepat untuk memakainya, serta efek samping yang mungkin terjadi. Selain itu, farmasis juga wajib memberi penjelasan kepada pasien bahwa bukan semua produk herbal bisa digunakan secara aman tanpa pengawasan, terutama untuk pasien yang memiliki kondisi medis tertentu atau sedang menjalani pengobatan dengan obat lain. Pendidikan yang tepat dapat membantu meningkatkan kesadaran pasien dan mencegah penggunaan obat yang tidak benar (Organization, 2023).

Farmasi juga berperan penting dalam mengenali dan mencegah kemungkinan adanya interaksi antara obat herbal dengan obat buatan. Interaksi ini bisa terjadi lewat berbagai cara, seperti

perubahan cara obat diubah tubuh di hati, persaingan di tempat obat bertindak, atau efek yang saling memperkuat atau melemahkan satu sama lain. Dengan semakin banyaknya penggunaan terapi gabungan antara obat herbal dan obat modern, kemampuan farmasis dalam mengenali dan mendeteksi interaksi antarobat menjadi sangat penting untuk memastikan keamanan pasien. Selain itu, apoteker ikut serta dalam mengawasi hasil pengobatan dan dampak negatif yang mungkin muncul akibat penggunaan obat herbal. Pemantauan ini diperlukan agar dapat memastikan bahwa terapi yang diberikan benar-benar memberikan manfaat yang diinginkan dan tidak menyebabkan dampak yang merugikan. Dalam pelayanan klinis, apoteker bisa mengevaluasi secara rutin kondisi pasien dan memberikan saran yang tepat berdasarkan hasil pengawasan yang dilakukan (Hazra & Singh, 2024).

Selain itu, farmasis juga bertugas mengawasi dampak dari pengobatan dan efek samping yang mungkin muncul saat menggunakan obat herbal. Pemantauan ini penting agar terapi yang diberikan bisa memberikan manfaat sesuai harapan dan tidak menyebabkan dampak yang merugikan. Dalam pelayanan medis, apoteker bisa mengevaluasi keadaan pasien secara berkala dan memberikan saran yang tepat berdasarkan hasil pengawasan yang dilakukan. Peran farmasis juga termasuk dalam mengevaluasi kualitas produk herbal yang digunakan oleh pasien. Farmasi wajib memastikan produk tersebut telah memenuhi standar kualitas yang ditentukan, seperti

standarisasi bahan baku, proses pembuatan, serta pengujian keamanan dan efektivitasnya. Hal ini penting karena kualitas produk herbal bisa berbeda-beda tergantung dari mana bahan itu didapatkan dan cara pengolahannya (Chen *et al.*, 2024).

Dalam era digital dan perkembangan teknologi, farmasis juga dapat memanfaatkan berbagai sistem informasi untuk mendukung praktik klinis, termasuk dalam penggunaan obat herbal. Teknologi seperti database interaksi obat dan aplikasi kesehatan dapat membantu farmasis dalam memberikan informasi yang lebih akurat dan cepat kepada pasien. Hal ini menunjukkan bahwa peran farmasis terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi. Dengan berbagai peran tersebut, farmasis memiliki posisi yang sangat strategis dalam memastikan penggunaan obat herbal yang aman dan efektif dalam pelayanan kesehatan. Kolaborasi antara farmasis, tenaga kesehatan lainnya, serta regulator sangat diperlukan untuk mendukung integrasi obat herbal dalam sistem kesehatan modern. Dengan pendekatan yang berbasis bukti ilmiah, farmasis dapat berkontribusi dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan serta keselamatan pasien (Hazra & Singh, 2024).

8.5 Keamanan dan Interaksi Obat Herbal

Keamanan penggunaan obat herbal merupakan aspek yang sangat penting dalam praktik farmasi klinis, mengingat meningkatnya penggunaan obat bahan alam di masyarakat. Meskipun obat herbal

sering dianggap lebih aman dibandingkan obat sintetis karena berasal dari bahan alami, kenyataannya tidak semua obat herbal bebas dari risiko efek samping. Beberapa senyawa aktif dalam tanaman dapat menimbulkan reaksi toksik jika digunakan dalam dosis yang tidak tepat atau dalam jangka waktu yang lama. Oleh karena itu, pemahaman mengenai keamanan obat herbal menjadi hal yang krusial untuk memastikan bahwa penggunaannya memberikan manfaat tanpa menimbulkan risiko bagi kesehatan pasien. Salah satu faktor yang mempengaruhi keamanan obat herbal adalah kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam tanaman tersebut. Senyawa ini dapat memiliki efek farmakologis yang kuat, sehingga jika tidak digunakan secara tepat dapat menyebabkan efek samping yang merugikan. Selain itu, variasi kandungan senyawa aktif akibat perbedaan kondisi lingkungan, metode budidaya, serta proses pengolahan juga dapat mempengaruhi keamanan produk herbal. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua produk herbal memiliki kualitas yang sama, sehingga diperlukan standarisasi yang ketat untuk menjamin keamanan penggunaannya (Organization, 2023).

Interaksi antara obat herbal dan obat sintetis merupakan salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan dalam penggunaan obat bahan alam. Interaksi ini dapat terjadi ketika senyawa dalam obat herbal mempengaruhi cara kerja obat lain dalam tubuh, baik dengan meningkatkan maupun menurunkan efektivitasnya. Interaksi ini dapat bersifat farmakokinetik, seperti mempengaruhi

absorpsi, distribusi, metabolisme, dan ekskresi obat, maupun farmakodinamik, yaitu mempengaruhi efek obat pada target biologisnya. Interaksi farmakokinetik sering terjadi melalui pengaruh terhadap enzim metabolisme obat di hati, terutama enzim sitokrom P450. Beberapa tanaman obat diketahui dapat menginduksi atau menghambat aktivitas enzim ini, sehingga dapat mempercepat atau memperlambat metabolisme obat lain. Akibatnya, kadar obat dalam darah dapat meningkat hingga mencapai tingkat toksik atau menurun sehingga tidak efektif dalam memberikan efek terapeutik. Oleh karena itu, pemahaman mengenai mekanisme interaksi ini sangat penting dalam praktik klinis (Hazra & Singh, 2024).

Selain interaksi farmakokinetik, interaksi farmakodinamik juga dapat terjadi ketika obat herbal dan obat sintetis memiliki efek yang sama atau berlawanan pada sistem biologis tertentu. Misalnya, penggunaan obat herbal yang memiliki efek sedatif bersamaan dengan obat penenang dapat meningkatkan risiko depresi sistem saraf pusat. Sebaliknya, penggunaan herbal dengan efek antagonis dapat mengurangi efektivitas terapi obat. Interaksi ini dapat berdampak signifikan terhadap keberhasilan terapi dan keselamatan pasien. Efek samping dari obat herbal juga perlu diperhatikan, terutama pada penggunaan jangka panjang atau pada dosis tinggi. Beberapa efek samping yang dapat terjadi meliputi gangguan gastrointestinal, reaksi alergi, hingga kerusakan organ seperti hati dan ginjal. Selain itu, beberapa tanaman obat juga dapat mengandung

kontaminan seperti logam berat atau pestisida yang dapat meningkatkan risiko toksisitas. Oleh karena itu, pengawasan terhadap kualitas produk herbal menjadi sangat penting (Chen *et al.*, 2024).

Kelompok pasien tertentu, seperti lansia, anak-anak, ibu hamil, dan pasien dengan penyakit kronis, memiliki risiko yang lebih tinggi terhadap efek samping dan interaksi obat herbal. Pada kelompok ini, penggunaan obat herbal harus dilakukan dengan sangat hati-hati dan di bawah pengawasan tenaga kesehatan. Hal ini disebabkan oleh perbedaan kondisi fisiologis yang dapat mempengaruhi respons tubuh terhadap senyawa aktif dalam tanaman. Standarisasi dan regulasi produk herbal merupakan langkah penting dalam menjamin keamanan penggunaannya. Standarisasi mencakup identifikasi bahan baku, penetapan kadar senyawa aktif, serta uji keamanan dan efektivitas produk. Regulasi yang ketat juga diperlukan untuk memastikan bahwa produk herbal yang beredar di pasaran telah memenuhi standar yang ditetapkan. Di Indonesia, BPOM memiliki peran penting dalam mengawasi peredaran obat bahan alam (Organization, 2023).

Peran tenaga kesehatan, khususnya farmasis, sangat penting dalam memastikan penggunaan obat herbal yang aman. Farmasis dapat memberikan edukasi kepada pasien mengenai penggunaan obat herbal yang benar, termasuk potensi interaksi dan efek samping yang mungkin terjadi. Selain itu, farmasis juga dapat melakukan monitoring terhadap penggunaan

obat herbal untuk memastikan bahwa terapi yang diberikan aman dan efektif. Dengan meningkatnya penggunaan obat herbal, diperlukan pendekatan berbasis bukti ilmiah untuk memastikan keamanan dan efektivitasnya. Penelitian lebih lanjut mengenai interaksi obat herbal dan obat sintetis, serta efek jangka panjang penggunaannya, sangat diperlukan untuk mendukung praktik farmasi klinis yang aman. Oleh karena itu, kolaborasi antara peneliti, tenaga kesehatan, dan regulator menjadi kunci dalam memastikan bahwa obat herbal dapat digunakan secara optimal tanpa mengabaikan aspek keselamatan pasien (Hazra & Singh, 2024).

8.6 Integrasi Fitokimia dalam Farmasi Klinis

Integrasi fitokimia dalam farmasi klinis merupakan langkah strategis dalam mengembangkan pendekatan terapi yang lebih holistik, aman, dan berbasis bukti ilmiah. Fitokimia menyediakan dasar ilmiah mengenai senyawa aktif yang terkandung dalam tumbuhan, sementara farmasi klinis berfokus pada penerapan terapi yang tepat pada pasien. Kombinasi kedua bidang ini memungkinkan pemanfaatan obat berbasis bahan alam secara lebih rasional dan terarah dalam pelayanan kesehatan modern. Dengan meningkatnya minat terhadap terapi herbal, integrasi ini menjadi semakin relevan dalam mendukung pengobatan yang efektif dan berkelanjutan. Dalam praktik klinis, integrasi fitokimia memungkinkan tenaga kesehatan untuk memahami mekanisme kerja obat herbal secara lebih mendalam. Senyawa aktif

dalam tanaman dapat berinteraksi dengan berbagai target biologis dalam tubuh, sehingga memberikan efek terapeutik yang kompleks dan multi-target. Hal ini berbeda dengan obat sintetis yang umumnya memiliki satu target spesifik. Dengan memahami mekanisme ini, farmasis dan tenaga kesehatan lainnya dapat memberikan rekomendasi terapi yang lebih tepat sesuai dengan kondisi pasien (Chen *et al.*, 2024).

Selain itu, integrasi fitokimia juga melibatkan standarisasi produk herbal untuk memastikan kualitas dan konsistensi efek terapeutik. Standarisasi ini mencakup identifikasi senyawa aktif, penetapan kadar, serta pengujian keamanan dan efektivitas produk. Tanpa standarisasi yang baik, variasi kandungan senyawa dalam tanaman dapat menyebabkan perbedaan efek terapi yang signifikan. Oleh karena itu, standarisasi menjadi kunci dalam memastikan bahwa obat herbal dapat digunakan secara aman dan efektif dalam praktik klinis. Perkembangan teknologi modern telah memberikan kontribusi besar dalam mendukung integrasi fitokimia dalam farmasi klinis. Teknologi seperti metabolomik, farmakogenomik, dan bioinformatika memungkinkan analisis yang lebih mendalam terhadap interaksi antara senyawa aktif dan sistem biologis manusia. Dengan pendekatan ini, terapi berbasis herbal dapat disesuaikan dengan karakteristik individu pasien, sehingga meningkatkan efektivitas dan mengurangi risiko efek samping (Advances, 2023).

BAB 9

PELAYANAN INFORMASI OBAT

9.1 Pengertian Pelayanan Informasi Obat

Pelayanan farmasi obat adalah bagian dari pelayanan kefarmasian yang fokus pada kebutuhan pasien. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas hidup pasien serta memastikan bahwa penggunaan obat aman, efektif, dan rasional. Di masa kini, bidang pelayanan kesehatan sudah berkembang, dan peran apoteker tidak hanya sebatas mengelola obat, tetapi juga turut serta memberikan informasi tentang obat, memberi nasihat, mengawasi efek samping obat, serta memantau pengobatan pasien. Pelayanan informasi obat adalah tugas apoteker yang memberikan informasi yang benar, tidak berprasangka, dan *up-to-date* kepada pasien serta tenaga kesehatan lainnya mengenai cara menggunakan obat dengan tepat (Nuraini *et al.*, 2023). Pelayanan informasi obat sangat penting untuk meningkatkan keselamatan pasien dan mendukung keberhasilan pengobatan. Informasi yang diberikan mencakup nama obat, jumlah dosis yang diberikan, cara menggunakannya, tujuan penggunaan obat tersebut, efek samping yang mungkin terjadi, kondisi atau keadaan yang tidak boleh diberi obat, pengaruh obat terhadap obat lain, serta cara menyimpan obat dengan benar. Penyampaian informasi mengenai obat

secara lengkap dapat meningkatkan ketaatan pasien dalam penggunaan obat serta mencegah terjadinya kesalahan pengobatan. Dalam era modern, perkembangan bidang farmasi klinis juga menunjukkan perubahan dalam cara memberikan pelayanan, yaitu dari fokus pada obat (drug oriented) berubah menjadi fokus pada pasien (patient oriented). Hal ini membuat pelayanan kefarmasian lebih mengutamakan kebutuhan pasien dan hasil pengobatan yang maksimal (Supardi *et al.*, 2019).

9.2 Sumber Informasi Obat

Farmasi klinis adalah layanan kefarmasian yang fokus pada pasien, bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup pasien dengan memastikan penggunaan obat yang aman, efektif, dan tepat. Di tengah perkembangan pelayanan kesehatan yang semakin modern, tugas apoteker tidak hanya berhenti pada penyediaan dan pengiriman obat, tetapi juga memberikan informasi mengenai obat kepada pasien serta tenaga medis lainnya. Pelayanan informasi tentang obat sangat penting karena bisa mencegah penggunaan obat yang salah, membantu terapi lebih berhasil, dan menjaga keamanan pasien. Sumber informasi obat adalah segala macam referensi atau media yang digunakan untuk mendapatkan penjelasan mengenai obat, seperti tujuan penggunaan obat, jumlah dosis yang tepat, dampak samping yang mungkin terjadi, efek yang bisa terjadi saat obat dipadukan dengan obat lain, kondisi yang tidak boleh dilakukan saat menggunakan obat, serta cara

menggunakan obat dengan benar. Dengan adanya informasi tentang obat yang benar dan dapat dipercaya, para petugas kesehatan bisa memberikan pelayanan yang lebih baik dan berkualitas (Aslam *et al.*, 2003).

Perkembangan teknologi di zaman sekarang membuat informasi tentang obat lebih mudah ditemukan melalui media digital. Saat ini, tenaga kesehatan bisa menggunakan berbagai aplikasi dan situs web kesehatan seperti Medscape, Lexicomp, Micromedex, Drugs.com, dan *UpToDate* untuk mendapatkan informasi mengenai obat secara cepat dan tepat. Teknologi digital digunakan dalam bidang farmasi klinis untuk membantu apoteker dan dokter memeriksa apakah obat-obatan yang dikonsumsi pasien saling bertentangan, menentukan jumlah obat yang tepat untuk diberikan, serta mengawasi apakah pengobatan yang dilakukan aman bagi pasien. Selain itu, banyak rumah sakit modern sudah menerapkan sistem rekam medis elektronik dan komputerisasi yang terhubung dengan database obat, sehingga pelayanan kesehatan menjadi lebih cepat, hemat, dan lebih aman bagi pasien. Teknologi ini juga mendukung penerapan evidence based medicine, yaitu pengobatan yang didasarkan pada bukti ilmiah dalam pengambilan keputusan terapi (Siregar & Amalia, 2004).

Dalam memberikan informasi tentang obat, apoteker memainkan peran yang sangat penting sebagai sumber informasi yang bisa dipercaya oleh pasien serta tenaga kesehatan lainnya. Apoteker menjelaskan cara menggunakan obat, berapa dosis

yang tepat, kapan seharusnya digunakan, efek samping yang mungkin terjadi, obat apa saja yang bisa bereaksi dengan obat tersebut, serta cara menyimpan obat dengan benar. Selain itu, apoteker juga membantu dokter dalam memilih pengobatan yang paling sesuai dengan kondisi pasien. Menggunakan sumber informasi tentang obat yang benar dan dapat dipercaya sangat penting untuk meningkatkan kualitas layanan farmasi klinis, mencegah kesalahan penggunaan obat, serta membantu penggunaan obat secara rasional. Oleh karena itu, kemampuan apoteker dalam mencari, mengevaluasi, dan memanfaatkan sumber informasi tentang obat menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan keselamatan pasien serta kualitas pelayanan kesehatan di era modern (Tjay & Rahardja, 2015).

9.3 Teknik Komunikasi Dengan Pasien

Teknik berkomunikasi dengan pasien adalah bagian penting dalam praktik farmasi klinis di layanan kesehatan zaman sekarang. Apoteker bukan hanya menyediakan obat, tetapi juga bekerja sebagai tenaga kesehatan yang memberikan penjelasan, bimbingan, serta bantuan dalam pengobatan kepada pasien. Komunikasi yang baik bertujuan agar pasien lebih memahami cara menggunakan obat, mengurangi kesalahan dalam penggunaan obat, memastikan pasien mengikuti pengobatan dengan tepat, serta mencapai hasil yang sebaik-baiknya dari pengobatan tersebut. Dalam praktik saat ini, komunikasi berlangsung dua arah sehingga pasien bisa mengungkapkan keluhan,

efek samping obat, atau kesulitan yang dialami selama proses pengobatan. Komunikasi yang baik memerlukan penggunaan bahasa yang sederhana, jelas, sopan, serta mudah dipahami oleh pasien, terlepas dari tingkat pendidikan mereka (Cipolle *et al.*, 2012).

Salah satu cara berkomunikasi yang umum digunakan dalam bidang farmasi klinis adalah komunikasi yang bertujuan untuk membantu pasien. Komunikasi terapeutik dilakukan dengan cara membangun hubungan profesional antara apoteker dan pasien dengan cara bersikap penuh empati, mendengarkan secara aktif, menjaga kontak mata yang baik, dan memberikan respons yang mendukung kondisi pasien. Selain itu, teknik menggunakan pertanyaan terbuka atau pertanyaan yang tidak memiliki jawaban pasti digunakan agar pasien lebih nyaman dan terbuka dalam menjelaskan kondisi kesehatannya, misalnya dengan bertanya, “Bagaimana Bapak/Ibu menggunakan obat ini di rumah?” Cara lain yang penting adalah dengan meminta pasien mengulang kembali informasi yang telah diberikan agar kita yakin bahwa pasien memahami dengan benar bagaimana cara menggunakan obat tersebut. Dengan komunikasi yang baik dan bersifat terapeutik, pasien akan merasa lebih rileks, percaya, dan mau berbagi informasi kepada tenaga kefarmasian (Rantucci, 2007).

Dalam era pelayanan kesehatan yang semakin modern, kemajuan teknologi juga berdampak terhadap pendekatan teknik komunikasi dalam bidang farmasi

klinis. Komunikasi bisa dilakukan tidak hanya secara langsung, tetapi juga melalui berbagai media digital seperti *telepharmacy*, aplikasi kesehatan, pesan singkat, atau panggilan video. Pemanfaatan teknologi ini membantu apoteker memberikan informasi tentang obat dengan lebih cepat dan lebih efisien, terutama bagi pasien yang kesulitan karena jarak atau waktu yang terbatas. Meski begitu, tetap perlu memperhatikan etika dalam berkomunikasi, misalnya dengan menjaga kerahasiaan data pasien, menggunakan bahasa yang profesional, serta memastikan informasi yang diberikan benar dan mudah dimengerti. Komunikasi digital yang baik dapat membantu meningkatkan akses terhadap layanan apotek dan mendukung pendekatan perawatan yang berfokus pada pasien dalam sistem layanan kesehatan modern (DiPiro *et al.*, 2020).

9.4 Edukasi Penggunaan Obat

Dalam pelayanan kesehatan modern, farmasi klinis menekankan peran apoteker tidak hanya sebagai penyedia obat, tetapi juga sebagai sumber informasi tentang obat yang benar, tidak memihak, dan selalu diperbarui bagi pasien serta para tenaga kesehatan lainnya. Hal ini penting karena ketidakpatuhan dan kurangnya pemahaman masyarakat dalam mengikuti pengobatan dapat menyebabkan kegagalan terapi. Selain itu, kurangnya pengetahuan masyarakat tentang penggunaan obat dapat memicu kesalahan penggunaan obat, penyalahgunaan obat, serta penggunaan obat yang tidak tepat. Edukasi

penggunaan obat adalah salah satu langkah penting dalam bidang farmasi klinis karena bisa membantu masyarakat memahami cara penggunaan obat dengan benar dan menggunakan obat secara bijak. Edukasi bertujuan memperbaiki pengetahuan, sikap, serta kemampuan masyarakat dalam berkomunikasi mengenai informasi mengenai obat. Materi pembelajaran yang harus diberikan dalam pelayanan farmasi klinis mencakup nama obat secara resmi, bahan aktif dalam obat tersebut, kegunaan atau manfaat obat, jumlah dosis yang seharusnya diminum, efek negatif yang mungkin terjadi, pengaruh obat dengan obat lain, cara menyimpan obat, serta petunjuk penggunaan obat. Informasi ini perlu diarti pasien agar penggunaan obatnya benar, aman, dan memberi hasil yang baik. Hal itu sesuai dengan konsep pelayanan kefarmasian modern yang menekankan penggunaan obat secara rasional dan berfokus pada kebutuhan pasien. Selain memberikan edukasi, berkomunikasi dengan pasien oleh apoteker juga sangat penting. Komunikasi dua arah dapat membantu pasien untuk menyampaikan keluhan mereka, memahami metode pengobatan, dan bertanya tentang hal-hal penting terkait obatnya (D. K. R. Indonesia, 2006).

Pelayanan informasi obat membantu masyarakat melakukan swamedikasi dengan cara yang aman dan benar dengan memberi penjelasan mengenai kegunaan obat, cara penggunaannya, efek yang mungkin timbul, kondisi yang tidak boleh diberi obat tersebut, serta dampak jika obat tersebut dikonsumsi bersamaan dengan makanan tertentu.

Dalam konsep *Pharmaceutical Care*, apoteker memiliki tanggung jawab memberikan pelayanan yang difokuskan pada kebutuhan pasien sehingga hasil pengobatan bisa lebih baik. Oleh karena itu, farmasi klinis modern tidak hanya bertugas memberikan obat, tetapi juga memberikan edukasi, berkomunikasi, dan mendampingi pasien agar pelayanan kesehatan lebih aman, efektif, dan lebih memperhatikan kebutuhan pasien (Cipolle *et al.*, 2012).

9.5 Konseling Pasien

Konseling pasien adalah salah satu tindakan penting dalam layanan farmasi klinis yang bertujuan untuk membantu pasien memahami cara menggunakan obat dengan benar, aman, efektif, dan seimbang. Dalam era pelayanan kesehatan modern, peran apoteker semakin luas, tidak hanya sebagai penyedia obat tetapi juga sebagai tenaga kesehatan yang memberikan edukasi dan pendampingan terapi kepada pasien. Konseling dilakukan agar pasien memahami nama obat, peran obat tersebut, jumlah dosis yang diperlukan, cara menggunakannya, waktu penggunaan, durasi pengobatan, efek samping yang mungkin terjadi, serta kemungkinan interaksi obat dengan obat lain. Pelayanan konseling adalah bagian dari *Pharmaceutical Care* yang berfokus pada kebutuhan pasien, sehingga keberhasilan pengobatan tidak hanya bergantung pada jenis obat yang diberikan, tetapi juga pada sejauh mana pasien memahami dan menjalani pengobatan dengan baik. Dengan melakukan konseling yang tepat, apoteker bisa

membantu mencegah kesalahan saat menggunakan obat dan meningkatkan kualitas hidup pasien (Hepler & Strand, 1990).

Dalam praktik farmasi klinis saat ini, konseling kepada pasien sangat penting, terutama bagi pasien yang menderita penyakit kronis seperti hipertensi, diabetes melitus, asma, tuberkulosis, dan penyakit jantung, karena mereka membutuhkan pengobatan yang berlangsung dalam waktu yang lama. Pasien yang mengonsumsi banyak obat atau mengalami polifarmasi perlu diperhatikan secara khusus karena memiliki risiko lebih tinggi mengalami gangguan interaksi antarobat atau munculnya efek samping obat. Dalam situasi tersebut, apoteker perlu memberikan konseling secara pribadi dengan menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dicerna oleh pasien. Selain itu, apoteker juga harus memastikan bahwa pasien memahami informasi yang diberikan dengan baik. Hal ini dapat dilakukan melalui metode komunikasi dua arah, seperti teknik *teach back*, di mana apoteker meminta pasien untuk mengulang kembali informasi yang telah dijelaskan agar memastikan pemahaman pasien terhadap obat dan petunjuk penggunaannya. Cara ini membantu pasien lebih patuh dalam menjalani pengobatan dan mengurangi kesalahan dalam mengambil obat saat berada di layanan kesehatan (Cipolle *et al.*, 2012).

Konseling kepada pasien juga sangat penting dalam meningkatkan keselamatan pasien di tempat layanan kesehatan. Kesalahan dalam penggunaan obat sering terjadi karena kurangnya pengetahuan tentang

cara menggunakan obat dengan benar, terutama pada lansia dan orang dengan tingkat pendidikan yang rendah. Oleh karena itu, apoteker wajib memberikan penjelasan yang mudah dipahami mengenai cara penggunaan obat, cara menyimpan obat, penggunaan alat kesehatan seperti inhaler atau pen insulin, serta langkah-langkah yang perlu dilakukan jika pasien terlupa meminum obat. Selain memberikan informasi, apoteker juga perlu bisa membangun hubungan kerja yang baik dengan pasien agar pasien merasa aman dan nyaman untuk menanyakan hal-hal terkait pengobatannya. Komunikasi yang baik dan mendukung dapat membuat pasien lebih percaya kepada para tenaga kesehatan dan membantu mendapatkan hasil terapi yang terbaik (Rantucci, 2007).

Perkembangan teknologi di era modern memberikan perubahan besar terhadap pelaksanaan konseling pasien dalam farmasi klinis. Saat ini, konseling tidak hanya dilakukan secara langsung di rumah sakit atau apotek, tetapi juga dapat dilakukan melalui layanan *telepharmacy*, aplikasi kesehatan digital, video call, maupun media komunikasi elektronik lainnya. Pemanfaatan teknologi ini mempermudah pasien untuk memperoleh informasi obat tanpa harus datang langsung ke fasilitas kesehatan, terutama bagi pasien yang tinggal di daerah terpencil atau memiliki keterbatasan mobilitas. Selain itu, sistem rekam medis elektronik membantu apoteker memantau riwayat penggunaan obat pasien sehingga proses konseling menjadi lebih tepat dan

efektif. Kehadiran teknologi digital juga mendukung kolaborasi antar tenaga kesehatan dalam memberikan pelayanan yang terintegrasi demi meningkatkan mutu pelayanan kesehatan (Levine *et al.*, 2011).

BAB 10

PATIENT SAFETY DAN MEDICATION ERROR

10.1 Pengertian *Patient Safety*

Patient Safety atau keselamatan pasien merupakan indikator penting dalam sistem pelayanan kesehatan yang berfungsi sebagai acuan untuk menciptakan pelayanan yang aman, efektif, dan berkualitas serta meminimalkan risiko cedera pada pasien selama proses perawatan. Konsep ini memiliki peran strategis dalam meningkatkan mutu layanan kesehatan dan menjamin keamanan pasien, sehingga mampu meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap fasilitas pelayanan kesehatan. Selain itu, *Patient Safety* juga berkaitan erat dengan upaya pencegahan insiden keselamatan pasien seperti kesalahan pengobatan, kesalahan identifikasi pasien, serta infeksi akibat pelayanan kesehatan yang tidak sesuai standar (Organization, 2017).

10.2 Jenis *Medication error*

1. Kesalahan Peresepan (*Prescribing Error*)

Kesalahan peresepan (*prescribing error*) merupakan salah satu jenis *medication error* yang sering terjadi. Hal-hal yang sering terjadi berdasarkan beberapa jurnal adalah penulisan

resep yang sulit dibaca pada bagian nama obat, kesalahan dalam penulisan satuan numerik obat yang digunakan, tidak dicantumkan bentuk sediaan obat yang dimaksud, tidak adanya dosis sediaan, tidak dicantumkan umur pasien, tidak adanya nama dokter, tidak adanya SIP dokter, serta tidak adanya tanggal pemberian resep (Rahmawati & Oetari, 2002).

Tidak adanya bentuk sediaan ini sangat merugikan pasien karena pemilihan bentuk sediaan harus disesuaikan dengan kondisi pasien, misalnya pada pasien anak-anak, lansia, atau pasien dengan kesulitan menelan. Selain itu, dosis merupakan bagian yang sangat penting dalam resep karena berkaitan langsung dengan efektivitas dan keamanan terapi. Tidak adanya dosis sediaan berpeluang menimbulkan kesalahan oleh tenaga kesehatan pada tahap selanjutnya, terutama pada proses *transcribing*, karena beberapa obat memiliki variasi dosis yang berbeda-beda (Susanti, 2013).

2. Kesalahan Penerjemahan Resep (*Transcribing Error*)

Kesalahan penerjemahan resep (*Transcribing Error*) terjadi pada saat resep yang telah ditulis oleh dokter diterima oleh unit farmasi, kemudian dilakukan proses pembacaan dan penyalinan oleh staf farmasi. Berdasarkan studi dokumentasi dari hasil laporan insiden pada tahap *prescribing*, *error* yang terjadi sering muncul pada saat staf farmasi melakukan pembacaan resep dari *prescriber* (Putu *et al.*, 2017). Hal ini biasanya

disebabkan oleh tulisan resep yang tidak jelas atau kurangnya komunikasi antara tenaga kesehatan. Tipe-tipe *Transcribing Error* antara lain kelalaian, misalnya ketika obat diresepkan namun tidak diberikan kepada pasien; kesalahan interval, yaitu ketika dosis yang diperintahkan tidak diberikan pada waktu yang tepat; obat alternatif, yaitu pengobatan diganti tanpa sepengetahuan dokter; kesalahan dosis akibat kesalahan penyalinan; kesalahan rute pemberian, misalnya dari sediaan tablet menjadi intravena; serta kesalahan informasi detail pasien, seperti nama, umur, jenis kelamin, dan nomor registrasi yang tidak ditulis atau salah ditulis pada lembar salinan ((Garg *et al.*, 2014).

3. Kesalahan Menyiapkan dan Meracik Obat (*Dispensing Error*)

Kesalahan menyiapkan dan meracik obat (*Dispensing Error*) merupakan kesalahan yang terjadi pada tahap pelayanan farmasi. Jenis kasus *Dispensing Error* yang sering terjadi adalah salah obat, salah kekuatan obat, dan salah kuantitas obat. Hal ini selaras dengan beberapa penelitian seperti Aldhwaihi *et al.* (2016) dan James *et al.* (2007), yang menyatakan bahwa salah obat merupakan jenis *error* yang paling umum terjadi dalam pelayanan farmasi. Selain itu, kesalahan lain yang sering terjadi adalah kekeliruan dalam kekuatan dosis (*wrong drug strength*) dan jumlah obat (*wrong quantity*) (Pitoya *et al.*, 2016).

4. Kesalahan Penyerahan Obat kepada Pasien (*Administration Error*)

Kesalahan penyerahan obat (*Administration Error*) didefinisikan sebagai perbedaan antara apa yang diterima oleh pasien dengan apa yang seharusnya diterima sesuai dengan resep dokter (Zed *et al.*, 2008). Kesalahan ini merupakan salah satu area risiko dalam praktik keperawatan dan dapat terjadi ketika terdapat perbedaan antara obat yang diberikan dengan terapi yang dimaksudkan oleh dokter (Rantucci, 2007)

Dari beberapa jurnal, jenis *Administration Error* yang sering terjadi adalah kesalahan waktu pemberian obat, kesalahan teknik pemberian obat, serta tertukarnya obat pada pasien yang memiliki nama yang sama (*right drug for wrong patient*). Contohnya adalah kesalahan dalam pemberian informasi penggunaan obat, seperti obat yang seharusnya diminum sebelum makan tetapi diberikan setelah makan, atau kesalahan waktu pemberian obat yang seharusnya malam hari namun diberikan pagi hari. Selain itu, kesalahan juga dapat terjadi karena tenaga kesehatan tidak mengetahui bahwa nama dagang obat berbeda tetapi memiliki kandungan yang sama, sehingga obat tidak diberikan kepada pasien (Sarmalina *et al.*, 2011). Faktor penyebab kesalahan pada tahap ini meliputi beban kerja yang tinggi, kurangnya edukasi mengenai waktu pemberian obat, kondisi lingkungan yang kurang mendukung, serta

kurangnya komunikasi antara tenaga kesehatan dan pasien dalam penggunaan obat (Yosefin *et al.*, 2016)

10.3 Faktor Penyebab *Medication error*

Berdasarkan teori Swiss Cheese Model yang dikemukakan oleh James Reason, *medication error* terjadi akibat adanya celah pada berbagai lapisan sistem yang seharusnya berfungsi sebagai pengaman. Apabila celah-celah tersebut berada dalam posisi sejajar, maka kesalahan dapat menembus seluruh lapisan hingga akhirnya mencapai pasien. Selain itu, dari sisi organisasi, budaya keselamatan yang masih lemah serta kurangnya sistem pelaporan insiden menyebabkan kesalahan yang sama berpotensi terulang tanpa adanya perbaikan sistem (Reason, 2000). Dari aspek teknologi, penggunaan sistem komputerisasi yang tidak user-friendly atau mengalami gangguan dapat memicu kesalahan baru yang dikenal sebagai *technology-induced error*. Selain itu, faktor obat juga berperan penting, seperti kemasan obat yang mirip (*look alike*), nama obat yang hampir sama (*sound alike*), serta label yang tidak jelas atau penggunaan singkatan yang tidak standar. Di samping itu, beban kerja tenaga kesehatan yang tinggi dapat menyebabkan kelelahan fisik dan mental sehingga menurunkan konsentrasi dan meningkatkan risiko kesalahan (Ash *et al.*, 2007).

Komunikasi yang tidak efektif antar tenaga kesehatan, seperti informasi yang tidak lengkap dan kesalahan dalam proses serah terima pasien (*handover*), juga menjadi faktor penting yang dapat

menyebabkan interpretasi yang keliru terhadap terapi yang diberikan. Selain itu, lingkungan kerja yang kurang kondusif seperti adanya gangguan, kebisingan, serta tekanan waktu turut memperbesar risiko terjadinya *medication error*. (Sutcliffe *et al.*, 2004).

10.4 Pencegahan *Medication error*

Upaya pencegahan *medication error* dapat dilakukan melalui pendekatan sistematis berbasis keselamatan pasien. Salah satu langkah yang dapat diterapkan adalah penggunaan *Clinical decision support system* (CDSS), yang membantu tenaga kesehatan dalam menentukan dosis obat, mendeteksi interaksi obat, serta memberikan peringatan dini terhadap potensi kesalahan. Selain itu, standarisasi prosedur dan protokol terapi berbasis bukti juga penting untuk mengurangi variasi praktik yang berisiko, serta penerapan budaya *no blame culture* yang mendorong tenaga kesehatan untuk melaporkan kesalahan tanpa rasa takut akan sanksi (Bates & Gawande, 2003).

Pengelolaan obat yang aman seperti pelabelan yang jelas dan penyimpanan obat LASA (*look alike sound alike*) secara terpisah dengan penandaan khusus juga merupakan langkah penting dalam pencegahan kesalahan. Pendekatan ini sejalan dengan rekomendasi global dalam meningkatkan keselamatan penggunaan obat. Selain itu, penggunaan teknologi *barcode* dalam proses pemberian obat (*barcode medication administration*) terbukti mampu menurunkan kesalahan identifikasi pasien dan obat (Organization,

2017). Selain itu, peningkatan kompetensi tenaga kesehatan melalui pendidikan dan pelatihan berkelanjutan sangat diperlukan untuk meningkatkan pemahaman mengenai keselamatan pasien dan penggunaan obat yang rasional. Audit serta evaluasi berkala terhadap sistem penggunaan obat juga perlu dilakukan sebagai bagian dari *continuous quality improvement* guna mengidentifikasi kelemahan sistem dan melakukan perbaikan secara berkesinambungan (Medicine, 2007).

10.5 Peran Farmasis dalam *Patient Safety*

Farmasis memiliki peran yang sangat penting dalam menjamin keselamatan pasien sebagai bagian integral dalam tim pelayanan kesehatan interprofesional. Salah satu peran utamanya adalah melakukan *medication review*, yaitu evaluasi menyeluruh terhadap terapi obat pasien untuk mengidentifikasi potensi *Drug Related Problems* (DRPs). Selain itu, farmasis juga berperan dalam kegiatan farmakovigilans serta memberikan edukasi kepada tenaga kesehatan terkait penggunaan obat yang rasional dan aman (Cipolle *et al.*, 2012). Keterlibatan farmasis dalam tim klinis, termasuk dalam ronde pasien, terbukti dapat menurunkan angka *medication error* serta meningkatkan *outcome* terapi pasien. Selain itu, farmasis juga berperan dalam melakukan *medication reconciliation*, yaitu proses pencocokan riwayat penggunaan obat pasien dengan terapi yang sedang diberikan untuk mencegah ketidaksesuaian (Kaboli *et al.*, 2006).

Farmasis juga memiliki peran edukatif kepada pasien, terutama dalam memberikan informasi mengenai cara penggunaan obat, efek samping, serta potensi interaksi obat guna meningkatkan kepatuhan pasien dan mencegah kesalahan penggunaan obat di tingkat rumah tangga. Dalam sistem pelayanan kesehatan modern, farmasis juga terlibat dalam pengambilan kebijakan terkait manajemen obat, termasuk penyusunan formularium dan evaluasi penggunaan obat (Hepler & Strand, 1990).

DAFTAR PUSTAKA

- (FIP), I. P. F. (2019). *Beating non-communicable diseases in the community: The contribution of pharmacists*. International Pharmaceutical Federation.
- Advances, F. C. (2023). Phytochemicals and pharmacological properties of herbal drinks. *Food Chemistry Advances*, 2, 100321.
- Ahmed, A. (2021). Role of pharmacist counselling in improving medication adherence among chronic disease patients. *Journal of Clinical Pharmacy Practice*.
- Anggraini, D., & Hartati, S. (2024). Prinsip dan implementasi *Patient Centered Care* di rumah sakit. *Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan*, 7(2), 51–53.
- Ash, J. S., Berg, M., & Coiera, E. (2004). Some unintended consequences of information technology in health care: The nature of patient care information system-related errors. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 11(2), 104–112. <https://doi.org/10.1197/jamia.M1471>
- Ash, J. S., Sittig, D. F., Dykstra, R. H., Guappone, K. P., Carpenter, J. D., & Richardson, J. (2007). Categorizing the unintended sociotechnical consequences of computerized provider order entry. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 14(5), 542–549. <https://doi.org/10.1197/jamia.M2338>

- Aslam, M., Tan, C. K., & Prayitno, A. (2003). *Farmasi klinis: Menuju pengobatan rasional dan penghargaan pilihan pasien*. PT Elex Media Komputindo.
- Aslan, A., & Shiong, P. K. (2023). Learning in the digital age full of hedonistic cultural values among elementary school students. *Bulletin of Pedagogical Research*, 3(2), 94–102.
- Association, A. P. (2020). *Medication Therapy Management services: Core elements of an MTM service model (Version 2.0)*. American Pharmacists Association.
- Bates, D. W., Cullen, D. J., Laird, N., Petersen, L. A., Small, S. D., Servi, D., & Leape, L. L. (1995). Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events. *JAMA*, 274(1), 29–34.
<https://doi.org/10.1001/jama.1995.03530010043033>
- Bates, D. W., & Gawande, A. A. (2003). Improving safety with information technology. *New England Journal of Medicine*, 348(25), 2526–2534.
<https://doi.org/10.1056/NEJMsa020847>
- Bates, D. W., Leape, L. L., Cullen, D. J., Laird, N., Petersen, L. A., Teich, J. M., Burdick, E., Hickey, M., Kleefield, S., Shea, B., Vander Vliet, M., & Seger, D. L. (1998). Effect of *Computerized Physician Order Entry* and a team intervention on prevention of serious medication errors. *Journal of the American Medical Association*, 280(15), 1311–1316. <https://doi.org/10.1001/jama.280.15.1311>
- Blumenthal, D., & Tavenner, M. (2010). The meaningful use regulation for *Electronic Health Records*. *New England Journal of Medicine*, 363(6), 501–504.
<https://doi.org/10.1056/NEJMp1006114>

- Brunton, L. L., Hilal-Dandan, R., & Knollmann, B. C. (2018). *Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics* (13th ed.). McGraw-Hill.
- Bryan, L. B., & Fridsma, M. F. (2015). *Telemedicine: Pediatric applications. American Academy of Pediatrics*, 2.
- Buntin, M. B., Burke, M. F., Hoaglin, M. C., & Blumenthal, D. (2011). The benefits of health information technology: A review of the recent literature shows predominantly positive results. *Health Affairs*, 30(3), 464–471. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2011.0178>
- Chaudhry, B., Wang, J., Wu, S., Maglione, M., Mojica, W., Roth, E., Morton, S. C., & Shekelle, P. G. (2006). Systematic review: Impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care. *Annals of Internal Medicine*, 144(10), 742–752. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-144-10-200605160-00125>
- Chen, L., Huang, D., Jiang, L., Yang, J., Shi, X., Wang, R., & Li, W. (2024). A review of botany, phytochemistry, pharmacology, and applications of *Ligustrum lucidum*. *Frontiers in Pharmacology*, 15, 1330732. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1330732>
- Chisholm-Burns, M. A., Lee, J. K., Spivey, C. A., Slack, M., Herrier, R. N., Hall-Lipsy, E., Graff Zivin, J., Abraham, I., Palmer, J., Martin, J. R., Kramer, S. S., & Wunz, T. (2010). US pharmacists' effect as team members on patient care: Systematic review and meta-analyses. *Medical Care*, 48(10), 923–933. <https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e3181e57962>

- Cipolle, R. J., Strand, L. M., & Morley, P. C. (2012). *Pharmaceutical Care practice: The patient-centered approach to medication management* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Debora, S., Rahmawati, F., & Andayani, T. M. (2021). Identifikasi *Drug Related Problems* oleh farmasis klinis pada pasien rawat inap. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*.
- Dewi, L., & Hartono, J. (2024). Prinsip dan karakteristik kolaborasi interprofesional di rumah sakit. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Dan Kedokteran*, 14(1), 52–54.
- DiPiro, J. T., Talbert, R. L., Yee, G. C., Matzke, G. R., Wells, B. G., & Posey, L. M. (2017). *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach* (10th ed.). McGraw-Hill.
- DiPiro, J. T., Talbert, R. L., Yee, G. C., Matzke, G. R., Wells, B. G., & Posey, L. M. (2020). *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach* (11th ed.). McGraw-Hill.
- Drummond, M. F., Sculpher, M. J., Claxton, K., Stoddart, G. L., & Torrance, G. W. (2015). *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes* (4th ed.). Oxford University Press.
- Duffull, S. B., Dooley, M. J., Green, B., Poole, S. G., & Kirkpatrick, C. M. J. (2011). Understanding and applying pharmacometric modelling and simulation in clinical practice and research. *British Journal of Clinical Pharmacology*.
- Editorial, T. (2022). 7 kegiatan unit farmasi untuk tetap menjamin mutu pelayanan. Trustmedis Healthcare Platform.

- Emilien, G., Maloteaux, J. M., Ponchon, M., & Mestdag, M. (2000). The dose-response relationship in phase I clinical trials and beyond: Use, meaning, and assessment. *Pharmacology & Therapeutics*, 88(1), 33–58.
- Ette, E. I., & Williams, P. J. (2004). Population pharmacokinetics I: Background, concepts, and models. *Annals of Pharmacotherapy*, 38(10), 1702–1706.
- Europe, P. C. N. (2014). The PCNE definition of *Pharmaceutical Care*. *International Journal of Clinical Pharmacy*.
- Fakhoury, M. (2021). *Analisis perbandingan farmakokinetika: Penerapan TDM pada populasi khusus*. Universitas Hasanuddin.
- Faridah, I. N., Perwitasari, D. A., Kusumaningsih, D., & Handayani, R. P. (2018). Profile of medication variations and dose adjustment to diabetes mellitus patients' response. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 9(1), 39–46.
- Federation, I. P. (2019). *FIP global competency framework for pharmacists and pharmaceutical scientists*. FIP.
- Fitri, M., & Dewi, R. I. K. (2025). The effectiveness of pharmacist-led education on patient adherence to medication. *Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*.
- Ganiswara, S. G., Setiabudy, R., Suyatna, F. D., & Purwastyastuti. (1995). *Farmakologi dan terapi* (4th ed.). Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Garg, R., Sharma, A., & Gupta, S. (2014). Transcription errors in medication orders: A prospective study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(11), HC01–HC04.

- Gunawan, S. G. (2012). *Farmakologi dan terapi* (5th ed.). Balai Penerbit FKUI.
- Hapsari, E. A., Farisi, T. A., & Sinta, R. A. (2023). Peran farmasi klinis dalam meningkatkan keamanan penggunaan obat pada pasien geriatri. *Bulletin of Community Engagement*.
- Hartono, B., & Sari, M. (2024). Jenis-jenis dan tingkatan pelayanan kesehatan di fasilitas kesehatan. *Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan*, 7(3), 55–57.
- Haux, R. (2006). Health information systems – Past, present, future. *International Journal of Medical Informatics*, 75(3–4), 268–281.
- Hazra, S., & Singh, P. A. (2024). Safety aspects of herb-drug interactions and pharmacokinetic considerations. *Current Drug Metabolism*, 25(3), 210–222.
- Hepler, C. D., & Strand, L. M. (1990). Opportunities and responsibilities in *Pharmaceutical Care*. *American Journal of Hospital Pharmacy*, 47(3), 533–543.
- Holford, N. H. G., & Sheiner, L. B. (1981). Understanding the dose-effect relationship: Clinical application of pharmacokinetic-pharmacodynamic models. *Clinical Pharmacokinetics*, 6(6), 429–453.
- Hung, K. (2003). Implementation of WAP-based *Telemedicine* system for patient monitoring. *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, 7(2).
- Indonesia, B. P. O. dan M. R. (2023). *Pedoman penggunaan obat bahan alam di Indonesia*. BPOM RI.
- Indonesia, D. K. R. (2006). *Pedoman penggunaan obat bebas dan bebas terbatas*. Depkes RI.

- Indonesia, K. K. R. (2016). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2016 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit*.
- Kaboli, P. J., Hoth, A. B., McClimon, B. J., & Schnipper, J. L. (2006). Clinical pharmacists and inpatient medical care: A systematic review. *Archives of Internal Medicine*, 166(9), 955–964. <https://doi.org/10.1001/archinte.166.9.955>
- Kang, J. S., & Lee, M. H. (2009). Overview of *Therapeutic Drug Monitoring*. *Korean Journal of Internal Medicine*, 24(1), 1–10.
- Kaushal, R., Shojania, K. G., & Bates, D. W. (2003). Effects of *Computerized Physician Order Entry and clinical decision support systems* on medication safety. *Archives of Internal Medicine*, 163(12), 1409–1416.
- Latief, M. S., & Chotimah, S. K. (2025). Peran konseling farmasis dalam mendukung kepatuhan minum obat pada pasien PROLANIS. *Indonesian Journal of Health Science*.
- Lee, A., & Ferner, R. E. (2002). *Adverse drug reactions*. *British Medical Journal*, 325(7363), 1222–1225. <https://doi.org/10.1136/bmj.325.7363.1222>
- Lestari, D., & Rizal, A. (2024). Analisis mutu dan kepuasan pasien pada rumah sakit modern. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 16(1), 22–24.
- Levine, M., Padayatty, S. J., & Espey, M. G. (2011). Vitamin C physiology and health effects. *American Journal of Clinical Nutrition*, 93(3), 519–530.

- Litasari, R., Fauzi, A. R., & Dewi, S. W. R. (2022). Pengembangan e-modul MTBS berbasis digital sebagai media pembelajaran. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 22(1), 49.
- Lukman, H. (2015). *Farmakokinetik klinik*. Penerbit Universitas Indonesia.
- Mangowal, R. G. (2023). Pengembangan digital game sebagai sarana pembelajaran matematika untuk difabel. *Keluwih: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(1), 42–49.
- McDonald, C. J., Tierney, W. M., Overhage, J. M., Martin, D. K., & Wilson, G. A. (1999). The Regenstrief medical record system: A quarter century experience. *International Journal of Medical Informatics*, 54(3), 225–253.
- Medicine, I. of. (2007). *Preventing medication errors*. National Academies Press.
- Mekonnen, A. B., McLachlan, A. J., & Brien, J. A. (2016a). Pharmacy-led *medication reconciliation* programmes at hospital transitions: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 6(2), e010003. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-010003>
- Mekonnen, A. B., McLachlan, A. J., & Brien, J. E. (2016b). Effectiveness of pharmacist-led *medication reconciliation* programmes. *BMJ Open*.
- Melizsa, Jaya, F. P., & Fahmiadi, T. (2022). Rasionalitas penggunaan obat berdasarkan indikator persepsian World Health Organization (WHO) di Rumah Sakit Pusat Pertamina. *JKPharm: Jurnal Kesehatan Farmasi*, 4(2), 9–16.

- Menachemi, N., & Collum, T. H. (2011). Benefits and drawbacks of electronic health record systems. *Risk Management and Healthcare Policy*, 4, 47–55.
- Mould, D. R., & Upton, R. N. (2012). Basic concepts in population modeling, simulation, and model-based drug development. *CPT: Pharmacometrics & Systems Pharmacology*, 1(9), e6.
- Muti, A. F., & Octavia, N. (2018). Kajian penggunaan obat berdasarkan indikator persepsian WHO dan prescribing errors di Apotek Naura Medika, Depok. *Sainstech Farma: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 11(1), 25–30.
- Nekka, F. (2017). Modelling the dose-response relationship: The fair share of pharmacokinetic and pharmacodynamic information. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 83(6), 1240–1251.
- Novitasari, M., & Hardianto, D. (2024). Analisis manfaat dan hambatan implementasi *Evidence-based practice*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 10(3), 67–69.
- Oktarlina, R. Z., Iswari, D. A., & Lisiswanti, R. (2022). Faktor-faktor yang memengaruhi penggunaan obat rasional. In *Jurnal Agromedicine Unila: Jurnal Kesehatan dan Agromedicine* (Vol. 9, Issue 2, pp. 87–91).
- Organization, W. H. (2017). *Medication without harm: WHO global Patient Safety challenge*. WHO.
- Organization, W. H. (2023). *WHO global report on traditional and complementary medicine*. WHO Press.

- Paudyal, V. (2023). Scope, content and quality of clinical pharmacy practice guidelines: A systematic review. *International Journal of Clinical Pharmacy*, 46(1), 563–569.
- Pharmacy, A. C. of C. (2008). The definition of clinical pharmacy. *Pharmacotherapy*, 28(6), 816–817. <https://doi.org/10.1592/phco.28.6.816>
- Pitoya, Z. A., Wiyono, W., & Yamlean, P. V. Y. (2016). Evaluasi *medication error* pada fase dispensing di instalasi farmasi rumah sakit. *Pharmacon*, 5(3), 1–7.
- Poudel, A., & Nissen, L. (2016). *Telepharmacy*: A pharmacist's perspective on the clinical benefits and challenges. *Integrated Pharmacy Research & Practice*.
- Prasetyo, A., & Wulandari, D. (2024). Tahapan dan metode penerapan *Evidence-based practice*. *Jurnal Manajemen Dan Pelayanan Kesehatan*, 8(1), 41–43.
- Prasetyo, H., & Lestari, D. (2024). Hambatan infrastruktur dan SDM dalam implementasi pelayanan kesehatan modern. *Jurnal Manajemen Dan Kebijakan Kesehatan*, 8(2), 35–37.
- Pratama, R., & Dewi, L. (2024). Dampak penerapan *Patient Centered Care* terhadap kepuasan dan kesembuhan pasien. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Masyarakat*, 15(1), 19–21.
- Puspita, I. E. A., Wibowo, I. M. P., & Kristianto, F. C. (2022). Implementasi pelayanan telefarmasi di apotek sesuai standar pelayanan kefarmasian. *Media Pharmaceutica Indonesiana (MPI)*, 4(2), 105–113.

- Puspitasari, C. E. (2025). *Dasar-dasar farmasi klinis*. PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Putra, R. A., & Sari, M. (2023). Konsep dasar kolaborasi interprofesional dalam pelayanan kesehatan. *Jurnal Manajemen Kesehatan Indonesia*, 11(2), 33–34.
- Putu, N. L. S., Dewi, L. M., & Ngurah, A. A. (2017). Analisis *medication error* pada tahap prescribing dan transcribing di rumah sakit. *Jurnal Manajemen Pelayanan Kesehatan*, 20(1), 45–52.
- Rahayu, S., & Setiawan, J. (2024). Analisis isu pembiayaan dan regulasi dalam pelayanan kesehatan. *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan Kesehatan*, 13(1), 58–60.
- Rahmawati, F., & Oetari, R. (2002). Kajian penulisan resep dan potensi *medication error* di rumah sakit. *Majalah Farmasi Indonesia*, 13(2), 75–80.
- Rantucci, M. J. (2007). *Communication skills for pharmacists: Building relationships, improving patient care*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Reason, J. (2000). Human error: Models and management. *British Medical Journal*, 320(7237), 768–770.
- Rodiah, N., Ramadi, R., & Vai, A. (2024). Pengembangan komik digital interaktif sebagai media pembelajaran pendidikan jasmani, olahraga dan kesehatan pada materi pencak silat. *Jurnal Porkes*, 7(1), 534–546.
- Rovers, J. P., Currie, J. D., Hagel, H. P., McDonough, R. P., & Sobotka, J. L. (2019). *A practical guide to Pharmaceutical Care* (4th ed.). American Pharmacists Association.

- Sabarguna, B. S. (2005). *Sistem informasi manajemen rumah sakit*. Konsorsium RSI.
- Sabaté, E. (2003). *Adherence to long-term therapies: Evidence for action*. World Health Organization.
- Sabater-Hernández, D., Martinez-Martinez, F., Faus, M. J., & Benrimoj, S. I. (2016). Facilitators for the implementation of professional pharmacy services in community pharmacy. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 12(2), 198–208.
- Santoso, B., & Sutanto, H. (2024). Pengaruh teknologi informasi terhadap kinerja pelayanan kesehatan. *Jurnal Manajemen Kesehatan Indonesia*, 9(2), 45–47.
- Sarmalina, S., Suryawati, S., & Santoso, B. (2011). Analisis kesalahan pemberian obat (*medication Administration Error*) di rumah sakit. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 6(1), 25–32.
- Services, C. for M. & M. (2019). *Medication Therapy Management program standardization*. CMS.
- Setiadi, F., Utami, H., Ratih, D., & Subhan, A. (2025). *PENGUATAN PRAKTIK FARMASI KLINIS MELALUI APLIKASI BERBASIS AI (ARTIFICIAL INTELLIGENCE) UNTUK PEMANTAUAN TERAPI OBAT DI RUMAH SAKIT*. 10(1), 98–106.
- Setiawan, J., & Rahayu, S. (2023). Konsep dan pentingnya *Evidence-based practice* dalam dunia kesehatan. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Dan Keperawatan*, 12(2), 28–29.
- Shargel, L., & Yu, A. B. C. (1988). *Applied biopharmaceutics and pharmacokinetics* (2nd ed.). Appleton-Century-Crofts.

- Shortliffe, E. H., & Cimino, J. J. (2014). *Biomedical informatics: Computer applications in health care and biomedicine* (4th ed.). Springer.
- Siregar, C. J. P., & Amalia, L. (2004). *Farmasi rumah sakit: Teori dan penerapan*. EGC.
- Supardi, S., Susyanti, A. L., & Herdarwan, H. (2019). Kajian kebijakan tentang informasi dan pelayanan obat yang mendukung pengobatan sendiri di masyarakat. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 29(2), 161–170.
- Suprpto, B., & Wibowo, A. (2023). Transformasi dan tantangan sistem kesehatan di era modern. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 10(1), 12–13.
- Susanti, N. (2013). Pengaruh bentuk sediaan obat terhadap keberhasilan terapi. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 11(1), 45–50.
- Susanto, B., & Anggraini, D. (2024). Analisis dampak kolaborasi interprofesional terhadap mutu pelayanan dan keselamatan pasien. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Dan Pelayanan Kesehatan*, 9(3), 71–73.
- Sutcliffe, K. M., Lewton, E., & Rosenthal, M. M. (2004). Communication failures: An insidious contributor to medical mishaps. *Academic Medicine*, 79(2), 186–194.
- Syam, R. A., & Selatan, S. (2025). *PERAN APOTEKER KLINIS DALAM MENGATASI DRPS TERAPI ANTIBIOTIK: TINJAUAN SISTEMATIS* *The Role of Clinical Pharmacists in Overcoming Antibiotic Therapy DRPs: A Systematic Review*. 45–51.

- Tanriono, L. V, Hayati, F., & Zubair, M. S. (2024). *Begonia medicinalis: Phytochemistry and pharmacology review. Jurnal Ilmiah Farmasi, 20*(1), 45–55.
- Thorakkattil, S. A. (2024). Clinical pharmacist interventions in medication safety improvement. *Healthcare Journal*.
- Tjay, T. H., & Rahardja, K. (2015). *Obat-obat penting: Khasiat, penggunaan, dan efek sampingnya* (7th ed.). PT Elex Media Komputindo.
- Topol, E. (2019). *Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again*. Basic Books.
- Wei, P., Luo, Q., Hou, Y., Zhao, F., Li, F., & Meng, Q. (2024). *Houttuynia cordata: Phytochemistry and pharmacology review. Phytomedicine, 118*, 154939.
- Wibowo, A., & Susanto, J. (2023). Konsep dasar *Patient Centered Care* dalam pelayanan kesehatan. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Dan Kesehatan, 11*(3), 34–35.
- Yosefin, R., Wiyono, W., & Lolo, W. A. (2016). Faktor penyebab *medication error* pada setiap fase pelayanan farmasi di rumah sakit. *Pharmacon, 5*(4), 12–20.

INDEKS

A

Absorpsi, 34, 35, 174
Adverse Drug Reaction (ADR), 174
Alkaloid, 121, 174
Antimicrobial Stewardship, 174
Asuhan Kefarmasian, 5, 174

B

Bioavailabilitas, 174
Bioinformatika, 175
BPOM, 126, 134, 161, 175, 179

C

Clinical Decision Support System (CDSS), 175
Complementary and Alternative Medicine (CAM), 175
Computerized Physician Order Entry (CPOE), 91, 93, 175
COVID-19, 3

D

Dispensing Error, 150, 175
Distribusi Obat, 176
Drug Related Problems (DRP), 176

E

Edukasi Pasien, 60, 176
Efek Samping Obat, 115, 176
Ekskresi, 34, 39, 176
Electronic Health Records (EHR), 92, 176
Evidence-Based Medicine (EBM), 176
Evidence-Based Practice (EBP), 177

F

Farmakodinamika, 41, 177
Farmakogenomik, 45, 177
Farmakokinetika, 32, 43, 177
Farmakoterapi, 106, 177
Farmakovigilans, 177
Fitofarmaka, 177
Fitokimia, 118, 120, 135, 178
Flavonoid, 122, 178
Formularium, 178

H

Hubungan Dosis-Respons, 178

I

Imunomodulator, 178
Individualisasi Terapi, 110, 178
Infodemic, 178
Interaksi Obat, 46, 113, 131, 179
Interaksi Obat Herbal, 131

J

Jamu, 179

K

Kepatuhan Pasien (Adherence), 179
Kesalahan Pengobatan (Medication Error), 179
Keselamatan Pasien, 15, 181
Kolaborasi Interprofesional, 84, 179
Konseling Pasien, 144, 179

L

Laboratory Information System (LIS), 93, 179
LASA (Look Alike Sound Alike), 180

M

Medicare Part D, 4

Medication Reconciliation, 180
Medication Therapy Management (MTM), 3, 180
Metabolisme Obat, 180
Metabolomik, 180
Mobile Health (mHealth), 180
Monitoring Terapi Obat (MTO), 181

N

No Blame Culture, 181

O

Obat Bahan Alam, 124
Obat Herbal Terstandar, 181

P

Patient Centered Care (PCC), 76, 181
Patient Safety, 64, 148, 154, 164, 181
Pelayanan Informasi Obat (PIO), 181
Pelayanan Kesehatan Modern, i, 74, 86, 194, 205
Pharmacokinetic/Pharmacodynamic (PK/PD), 182
Polypharmacy (Polifarmasi), 182
Precision Medicine, 182
Prescribing Error, 148, 182

S

Saponin, 123, 182
Senyawa Fenolik, 182
Sinergisme, 182
Sistem Informasi Obat, 97
Sitokrom P450 (CYP450), 183
Swiss Cheese Model, 152, 183

T

Tanin, 183
Teach Back, 183
Telemedicine, 75, 95, 96, 158, 161, 183
Telepharmacy (Telefarmasi), 183
Terpenoid, 122, 184
Therapeutic Drug Monitoring (TDM), 33, 184

Transcribing Error, 149, 184

GLOSARIUM

Absorpsi: Proses masuknya obat dari tempat pemberian ke dalam sirkulasi sistemik tubuh; merupakan tahap pertama dalam farmakokinetika.

Adverse Drug Reaction (ADR): Reaksi buruk atau tidak diinginkan yang timbul akibat penggunaan obat pada dosis normal, baik untuk tujuan profilaksis, diagnosis, maupun terapi penyakit.

Alkaloid: Kelompok senyawa organik basa mengandung nitrogen yang ditemukan pada tumbuhan dan memiliki aktivitas biologis kuat terhadap sistem saraf (contoh: morfin, kuinin, kafein).

Antimicrobial Stewardship: Program pengelolaan penggunaan antibiotik secara bijak dan rasional untuk meminimalkan resistensi antimikroba dan efek samping yang tidak diinginkan.

Apoteker/Farmasis: Tenaga kesehatan profesional yang memiliki keahlian di bidang kefarmasian, bertugas memastikan penggunaan obat yang aman, efektif, dan rasional bagi pasien.

Asuhan Kefarmasian (Pharmaceutical Care): Pendekatan pelayanan kefarmasian yang berfokus pada kebutuhan pasien, di mana apoteker bertanggung jawab langsung terhadap outcome terapi obat untuk meningkatkan kualitas hidup pasien; pertama kali diperkenalkan oleh Hepler dan Strand (1990).

Bioavailabilitas: Proporsi dosis obat yang berhasil mencapai sirkulasi sistemik dan tersedia untuk memberikan efek farmakologis.

Bioinformatika: Bidang ilmu yang menggabungkan biologi, teknologi informasi, dan komputasi untuk menganalisis dan menginterpretasikan data biologis kompleks, termasuk interaksi senyawa aktif tumbuhan dengan sistem biologis manusia.

BPOM (Badan Pengawas Obat dan Makanan): Lembaga pemerintah Indonesia yang bertugas mengawasi peredaran obat dan makanan, termasuk klasifikasi obat bahan alam menjadi jamu, obat herbal terstandar, dan fitofarmaka.

Clinical Decision Support System (CDSS): Sistem teknologi informasi yang memberikan dukungan pengambilan keputusan klinis kepada tenaga kesehatan, misalnya peringatan interaksi obat, ketidaktepatan dosis, atau riwayat alergi pasien.

Complementary and Alternative Medicine (CAM): Pendekatan pengobatan yang digunakan sebagai pelengkap atau alternatif terapi konvensional, termasuk penggunaan obat herbal dan tanaman obat.

Computerized Physician Order Entry (CPOE): Sistem komputerisasi yang memungkinkan dokter memasukkan perintah layanan kesehatan secara elektronik, mengurangi kesalahan akibat tulisan tangan dan meningkatkan keamanan pasien.

Dispensing Error: Kesalahan yang terjadi pada tahap menyiapkan dan meracik obat di instalasi farmasi, seperti salah obat, salah kekuatan dosis, atau salah kuantitas.

Distribusi Obat: Proses penyebaran obat dari sirkulasi darah ke berbagai jaringan dan organ tubuh setelah diabsorpsi.

Drug Related Problems (DRP): Masalah yang berkaitan dengan penggunaan obat yang dapat mengganggu atau berpotensi mengganggu hasil terapi yang diinginkan, meliputi indikasi tidak tepat, dosis tidak tepat, interaksi obat, efek samping, dan ketidakpatuhan pasien.

Edukasi Pasien: Proses pemberian informasi dan bimbingan kepada pasien mengenai cara penggunaan obat, dosis, waktu minum, efek samping, penyimpanan, serta pentingnya kepatuhan terapi.

Efek Samping Obat: Respons tubuh yang tidak diinginkan dan merugikan yang timbul saat obat digunakan dalam dosis terapeutik normal.

Electronic Health Records (EHR): Sistem digital yang digunakan untuk menyimpan, mengelola, dan mengintegrasikan informasi kesehatan pasien secara lengkap dan terstruktur dalam satu platform.

Ekskresi: Proses pengeluaran atau pembuangan obat dan metabolitnya dari tubuh, terutama melalui ginjal (urin), namun juga dapat melalui feses, keringat, dan udara ekspirasi.

Evidence-Based Medicine (EBM): Pendekatan pengambilan keputusan klinis yang mengintegrasikan bukti ilmiah terbaik yang tersedia, keahlian klinis, serta preferensi dan nilai-nilai pasien.

Evidence-Based Practice (EBP): Penerapan bukti ilmiah terbaik yang tersedia dalam praktik pelayanan kesehatan sehari-hari untuk meningkatkan kualitas dan keamanan layanan.

Farmakodinamika: Cabang ilmu farmakologi yang mempelajari efek obat terhadap tubuh, termasuk mekanisme kerja obat, hubungan dosis-respons, dan efek farmakologisnya.

Farmakogenomik: Bidang ilmu yang mempelajari pengaruh variasi genetik individu terhadap respons tubuh terhadap obat, digunakan untuk mengembangkan terapi yang dipersonalisasi (precision medicine).

Farmakokinetika: Cabang ilmu farmakologi yang mempelajari perjalanan obat dalam tubuh, meliputi proses absorpsi, distribusi, metabolisme, dan ekskresi (ADME).

Farmakoterapi: Penggunaan obat secara ilmiah dan sistematis untuk mencegah, mendiagnosis, atau mengobati penyakit dengan tujuan mencapai hasil terapi terbaik bagi pasien.

Farmakovigilans (Pharmacovigilance): Kegiatan pengawasan keamanan obat setelah beredar di masyarakat, meliputi deteksi, evaluasi, pemahaman, dan pencegahan efek samping atau masalah terkait penggunaan obat.

Fitofarmaka: Obat bahan alam yang telah terbukti keamanan dan khasiatnya melalui uji klinis; merupakan tingkatan tertinggi dalam klasifikasi obat bahan alam di Indonesia.

Fitokimia: Bidang ilmu yang mempelajari senyawa kimia alami yang dihasilkan oleh tumbuhan, termasuk alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, tanin, dan senyawa fenolik, serta manfaatnya bagi kesehatan.

Flavonoid: Kelompok senyawa polifenol yang ditemukan pada tumbuhan, dikenal sebagai antioksidan kuat yang mampu menangkal radikal bebas dan memiliki efek antiinflamasi.

Formularium: Daftar obat yang telah diseleksi dan disetujui untuk digunakan dalam suatu fasilitas pelayanan kesehatan berdasarkan bukti ilmiah, keamanan, efektivitas, dan pertimbangan ekonomi.

Hubungan Dosis-Respons: Konsep dalam farmakodinamika yang menggambarkan hubungan antara besarnya dosis obat yang diberikan dengan besarnya efek farmakologis yang dihasilkan.

Imunomodulator: Senyawa yang mampu memodulasi atau meregulasi fungsi sistem imun tubuh, baik dengan meningkatkan maupun menekan respons imun.

Individualisasi Terapi: Pendekatan pengobatan yang menyesuaikan jenis obat, dosis, dan regimen terapi dengan karakteristik individual pasien, seperti usia, fungsi organ, profil genetik, dan penyakit penyerta.

Infodemic: Fenomena penyebaran informasi kesehatan yang berlebihan dan tidak terverifikasi, termasuk berita palsu, yang dapat memengaruhi perilaku dan kepercayaan masyarakat terhadap pelayanan kesehatan.

Interaksi Obat: Perubahan efek suatu obat yang terjadi akibat adanya obat lain, makanan, minuman, atau bahan lain yang dikonsumsi bersamaan, sehingga dapat memperkuat atau memperlemah efek terapeutik maupun menimbulkan efek samping baru.

Jamu: Obat bahan alam tradisional Indonesia yang keamanan dan khasiatnya dibuktikan secara empiris turun-temurun; merupakan tingkatan dasar dalam klasifikasi obat bahan alam oleh BPOM.

Kepatuhan Pasien (Adherence): Tingkat kesesuaian antara perilaku penggunaan obat pasien dengan instruksi atau rekomendasi yang diberikan oleh tenaga kesehatan.

Kesalahan Pengobatan (Medication Error): Kejadian yang dapat dicegah yang menyebabkan atau berpotensi menyebabkan bahaya kepada pasien akibat penggunaan obat yang tidak tepat, mulai dari tahap persepsian hingga penggunaan oleh pasien.

Kolaborasi Interprofesional: Proses kerja sama antara berbagai profesi tenaga kesehatan (dokter, perawat, apoteker, ahli gizi, dll.) yang bekerja bersama secara sinergis untuk memberikan pelayanan kesehatan yang komprehensif dan berpusat pada pasien.

Konseling Pasien: Layanan komunikasi interaktif antara apoteker dan pasien yang bertujuan membantu pasien memahami pengobatan, meningkatkan kepatuhan, dan mencegah kesalahan penggunaan obat.

Laboratory Information System (LIS): Sistem komputerisasi yang digunakan untuk mengelola dan

mengintegrasikan data hasil pemeriksaan laboratorium dengan rekam medis pasien.

LASA (Look Alike Sound Alike): Kategori obat yang memiliki kemasan, nama, atau bunyi yang mirip satu sama lain sehingga berpotensi menyebabkan kesalahan dalam pemberian atau penyiapan obat.

Medication Reconciliation: Proses pencocokan dan verifikasi seluruh riwayat penggunaan obat pasien dengan terapi yang sedang diberikan, untuk mencegah ketidaksesuaian pengobatan terutama saat perpindahan tempat pelayanan.

Medication Therapy Management (MTM): Pendekatan sistematis yang dikembangkan oleh American Pharmacists Association (APhA) untuk memungkinkan apoteker melakukan evaluasi menyeluruh terhadap terapi obat pasien dan memberikan intervensi berdasarkan bukti ilmiah.

Metabolisme Obat: Proses biokimia dalam tubuh (terutama di hati) yang mengubah struktur kimia obat menjadi metabolit yang umumnya lebih mudah diekskresikan dari tubuh.

Metabolomik: Studi sistematis terhadap metabolit dalam suatu organisme, digunakan untuk memahami interaksi antara senyawa aktif tanaman dan sistem biologis manusia.

Mobile Health (mHealth): Penggunaan perangkat teknologi mobile (seperti smartphone dan aplikasi kesehatan) untuk mendukung praktik pelayanan kesehatan, monitoring terapi, dan edukasi pasien.

Monitoring Terapi Obat (MTO): Kegiatan pemantauan secara sistematis terhadap respons pasien terhadap terapi obat, meliputi parameter klinis dan laboratorium, untuk memastikan efektivitas dan keamanan pengobatan.

No Blame Culture: Budaya organisasi dalam pelayanan kesehatan yang mendorong tenaga kesehatan untuk melaporkan kesalahan atau insiden tanpa rasa takut akan sanksi, demi perbaikan sistem secara berkelanjutan.

Obat Herbal Terstandar: Obat bahan alam yang keamanan dan khasiatnya telah dibuktikan melalui uji praklinis; merupakan tingkatan menengah dalam klasifikasi obat bahan alam di Indonesia.

Patient Centered Care (PCC): Pendekatan pelayanan kesehatan yang menempatkan pasien sebagai pusat dalam setiap pengambilan keputusan, menghormati preferensi, nilai, dan kebutuhan individual pasien.

Patient Safety (Keselamatan Pasien): Konsep dan praktik dalam pelayanan kesehatan yang bertujuan mencegah dan meminimalkan risiko cedera, kesalahan, dan insiden berbahaya yang dapat terjadi kepada pasien selama proses perawatan.

Pelayanan Informasi Obat (PIO): Layanan kefarmasian yang memberikan informasi yang benar, objektif, dan terkini kepada pasien serta tenaga kesehatan mengenai obat, mencakup nama, dosis, cara penggunaan, efek samping, interaksi, dan cara penyimpanan.

Pharmacokinetic/Pharmacodynamic (PK/PD): Model terpadu yang menggambarkan hubungan antara kadar obat dalam tubuh (farmakokinetik) dan efek farmakologis yang dihasilkan (farmakodinamik).

Polypharmacy (Polifarmasi): Penggunaan beberapa jenis obat secara bersamaan oleh seorang pasien, yang berpotensi meningkatkan risiko interaksi obat, efek samping, dan ketidakpatuhan.

Precision Medicine (Obat Personalisasi): Pendekatan pengobatan yang disesuaikan dengan profil genetik, lingkungan, dan gaya hidup individu pasien untuk meningkatkan efektivitas terapi dan mengurangi efek samping.

Prescribing Error: Kesalahan yang terjadi pada tahap penulisan resep oleh dokter, seperti penulisan tidak jelas, salah dosis, tidak ada bentuk sediaan, atau tidak mencantumkan identitas pasien.

Saponin: Senyawa glikosida alami yang ditemukan pada tumbuhan, memiliki sifat imunomodulator, antimikroba, antiinflamasi, dan hipokolesterolemik.

Senyawa Fenolik: Kelompok besar senyawa kimia tumbuhan yang memiliki gugus hidroksil pada cincin aromatik, dikenal memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan antikanker yang kuat.

Sinergisme: Fenomena di mana kombinasi dua atau lebih senyawa menghasilkan efek yang lebih besar daripada penjumlahan efek masing-masing senyawa secara terpisah.

Sitokrom P450 (CYP450): Kelompok enzim yang terutama terdapat di hati dan berperan utama dalam metabolisme obat; dapat diinduksi atau dihambat oleh senyawa tertentu sehingga memengaruhi kadar obat dalam darah.

Swiss Cheese Model: Model teori keselamatan pasien yang dikemukakan oleh James Reason; menggambarkan bahwa medication error terjadi ketika celah pada berbagai lapisan sistem pengaman berada dalam posisi sejajar sehingga kesalahan menembus hingga ke pasien.

Tanin: Senyawa polifenol yang ditemukan pada tumbuhan, memiliki sifat astringen, antimikroba, antioksidan, dan digunakan dalam pengobatan diare serta kondisi klinis lainnya.

Teach Back: Teknik komunikasi terapeutik di mana apoteker meminta pasien mengulang kembali informasi yang telah dijelaskan, untuk memastikan pemahaman pasien terhadap pengobatannya.

Telepharmacy (Telefarmasi): Layanan kefarmasian yang dilakukan dari jarak jauh menggunakan teknologi digital (video call, aplikasi, atau platform online), memungkinkan apoteker memberikan konseling, monitoring, dan edukasi tanpa pertemuan tatap muka langsung.

Telemedicine: Layanan kesehatan dan pertukaran informasi medis yang dilakukan dari jarak jauh menggunakan teknologi komunikasi, tanpa mengharuskan pasien dan tenaga medis bertemu secara langsung.

Terpenoid: Kelompok senyawa kimia tumbuhan yang memiliki beragam aktivitas biologis, termasuk antiinflamasi, antivirus, dan antikanker; sering ditemukan dalam minyak atsiri.

Therapeutic Drug Monitoring (TDM): Pemantauan kadar obat dalam darah untuk memastikan konsentrasi berada dalam rentang terapi yang aman dan efektif, terutama untuk obat dengan indeks terapeutik sempit seperti aminoglikosida dan antiepilepsi.

Transcribing Error: Kesalahan yang terjadi saat pembacaan dan penyalinan resep oleh staf farmasi, seperti kesalahan interval pemberian, rute, dosis, atau identitas pasien.

BIODATA PENULIS



apt. Andre Prayoga, S.Farm., M.Farm

Dosen Program Studi Pendidikan Profesi
Apoteker Fakultas Farmasi dan Ilmu
Kesehatan Universitas Sari Mutiara
Indonesia

Penulis kelahiran Baso, 6 Juli 1995 adalah seorang akademisi, praktisi apoteker, dan peneliti yang berdedikasi tinggi di bidang farmakologi. Menempuh seluruh garis pendidikan tinggi farmasi di Universitas Sumatera Utara (USU), mulai dari jenjang Sarjana Farmasi (2018), Pendidikan Profesi Apoteker (2020), hingga Magister Farmasi (2021). Guna memperdalam kepakaran ilmiahnya, saat ini ia sedang menempuh program Doktorat (S3) Ilmu Farmasi di Universitas Sumatera Utara. Kompetensi global Penulis kian diperkuat melalui keikutsertaan dalam Program Internasional di Rutgers University, New Jersey, USA, dengan fokus pada *Plant Biology*.

Di samping mendedikasikan diri di dunia perkuliahan, integrasi profesionalisme sebagai praktisi kesehatan dibuktikan melalui kontribusi aktif di sektor kefarmasian industri dan klinis. Penulis tercatat aktif sebagai Apoteker Penanggung Jawab di Euromedica Group dan Klinik Mandala Medica Center, serta tergabung dalam organisasi profesi Ikatan Apoteker Indonesia (IAI).

Di bidang penelitian, Penulis memiliki rekam jejak yang solid dengan fokus riset pada farmakologi, pemanfaatan bahan alam, dan teknologi penghantaran obat (nanoteknologi) didukung oleh berbagai hibah bergengsi, termasuk program PDP (Penelitian Dosen Pemula) hingga riset internasional berskala besar yang didanai oleh NIH (NIH-

Funded Program). Sebagai peneliti internasional, Penulis juga tergabung sebagai anggota aktif di *Center for Botanicals & Chronic Diseases* (CBCD), Rutgers University. Hingga saat ini, karya-karya ilmiah telah dipublikasikan di berbagai jurnal internasional bereputasi. Selain produktif menulis artikel jurnal ilmiah dan buku referensi akademik, kontribusi inovatifnya bagi dunia kesehatan juga telah diakui secara legal melalui kepemilikan Paten Sederhana yang terdaftar. Melalui buku ini, penulis berharap dapat membagikan khazanah keilmuan dan pengalaman praktisnya demi kemajuan literasi kesehatan dan kefarmasian di Indonesia.



apt. Dra. Peri, M.Farm

Dosen Program Studi Fakultas Farmasi
dan Ilmu Kesehatan
Universitas Sari Mutiara Indonesia

Penulis telah menyelesaikan pendidikan S1, Profesi Apoteker dan pendidikan S2 di Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara, serta sekarang sedang menjalani pendidikan S3 di Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara. Penulis merupakan praktisi di Rumah Sakit yang telah berpengalaman selama lebih dari 20 tahun. Selama di Rumah Sakit telah menjabat sebagai Kepala Instalasi Farmasi di RSUD Dr. Pirngadi Medan selama 8 tahun, serta saat ini masih aktif sebagai Sekretaris Komite Farmasi dan Terapi, Penanggung Jawab Obat di Tim Onkologi Terpadu, Sekretaris Tim PPRA, Sekretaris Instalasi Pirngadi Training Center dan Koordinator Peserta Didik Tenaga Kesehatan Lain dalam Komite Koordinasi Pendidikan di RSUD Dr. Pirngadi Medan. Selain menjadi praktisi, penulis sedang aktif sebagai

Dosen di Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara dan Fakultas Farmasi Universitas Muslim Nusantara Al-Wasliyah. Selain itu, penulis mengikuti organisasi Himpunan Senat Farmasi Rumah Sakit (HISFARSI) dan saat ini menjabat sebagai Ketua HISFARSI Provinsi Sumatera Utara. (Kontak email: periaisyah.zbd@gmail.com)



apt. Supartiningsih, S.Si., MARS

Dosen Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia

Penulis lahir di Rokan Hulu, tanggal 10 November 1983. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Farmasi dan Apoteker Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Farmasj dan melanjutkan S2 pada Jurusan Manajemen Administrasi Rumah Sakit . Penulis menekuni bidang Farmakologi.



Prof. Hakim Bangun, Ph.D., Apt.

Dosen Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia

Penulis kelahiran Tiganderket, 17 Januari 1952 merupakan seorang akademisi, apoteker, peneliti, dan Guru Besar di bidang farmasi yang telah memberikan kontribusi besar terhadap perkembangan ilmu farmasetika, teknologi penghantaran

obat, dan nanomedisin di Indonesia. Penulis menempuh pendidikan Sarjana Muda Farmasi (1976), Sarjana Farmasi (1979), dan Pendidikan Profesi Apoteker (1981) di Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara. Guna memperdalam kompetensi akademiknya, Penulis melanjutkan studi doktoral pada Faculty of Pharmaceutical Sciences, The University of Tokushima, Jepang, dan memperoleh gelar Doctor of Philosophy (Ph.D.) pada tahun 1990.

Sepanjang perjalanan akademiknya, Penulis mengabdikan diri sebagai dosen dan peneliti di Universitas Sumatera Utara selama lebih dari empat dekade. Berbagai amanah strategis pernah diemban, antara lain sebagai Guru Besar Fakultas Farmasi, Ketua Departemen Teknologi Farmasi, Kepala Laboratorium Farmasi Fisik, Ketua Pusat Unggulan Inovasi (PUI) Nanomedisin, Staf Ahli Rektor Bidang Penelitian, serta anggota berbagai lembaga akademik dan penelitian. Sejak tahun 2026, Penulis bergabung sebagai Dosen Tetap Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia.

Di bidang penelitian, Penulis memiliki rekam jejak yang sangat kuat dengan fokus pada pengembangan sistem penghantaran obat, formulasi sediaan farmasi berbasis alginat, gastroretentive drug delivery system, nanoteknologi farmasi, serta pengembangan sediaan obat yang aman, efektif, dan inovatif. Berbagai penelitian yang dipimpin Penulis memperoleh pendanaan kompetitif dari Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Universitas Sumatera Utara, Program RAPID, Hibah Pascasarjana, Hibah Talenta, hingga Program World Class University.

Komitmen Penulis dalam pengembangan ilmu pengetahuan juga diwujudkan melalui berbagai undangan sebagai *Invited Speaker*, *Invited Scientist*, dan *Invited Professor* pada seminar

ilmiah internasional di Jepang, Korea Selatan, Australia, Italia, Belanda, Thailand, dan berbagai negara lainnya. Hingga saat ini, Penulis telah menghasilkan puluhan karya ilmiah yang dipublikasikan pada jurnal nasional maupun jurnal internasional bereputasi, khususnya dalam bidang farmasetika, teknologi penghantaran obat, gastroretentive drug delivery system, nanomedisin, dan farmasi klinis. Selain aktif melakukan penelitian, Penulis juga telah menghasilkan buku referensi akademik yang menjadi rujukan dalam pengembangan ilmu kefarmasian.

Dalam bidang pendidikan, Penulis mengampu berbagai mata kuliah pada jenjang Sarjana, Magister, dan Doktor, di antaranya Farmasi Fisik, Sistem Penghantaran Obat, Biofarmasi, Stabilitas Obat, Nanomedisin, serta Targeted Drug Delivery System. Pengalaman panjang dalam pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat menjadikan Penulis sebagai salah satu akademisi yang berperan penting dalam pengembangan pendidikan farmasi di Indonesia.

Sebagai bentuk pengabdian kepada profesi, Penulis aktif dalam organisasi kefarmasian, di antaranya sebagai Ketua Bidang Ilmiah dan Kefarmasian Ikatan Apoteker Indonesia Daerah Sumatera Utara serta Anggota Majelis Etik dan Disiplin Apoteker Indonesia (MEDAI) Cabang Medan. Melalui buku ini, Penulis berharap dapat membagikan pengalaman, hasil penelitian, dan wawasan ilmiah yang dimiliki sebagai kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pendidikan, penelitian, serta pelayanan kefarmasian di Indonesia.

BIODATA KONTRIBUTOR



Chindy Anzelina br. Simbolon dilahirkan di Tanjung Medan pada tanggal 06 Mei 2006. Saat ini saya sedang belajar di Program Studi S-1 Farmasi di Universitas Sari Mutiara, memiliki minat pada bidang farmasi klinik dan fitokimia.



Khalda Biantari Anjani dilahirkan di Sigli pada tanggal 14 Februari 2006. Saat ini saya mahasiswa Program Studi S-1 Farmasi di Universitas Sari Mutiara Indonesia. Saya tertarik dengan bidang farmasi klinik dan fitokimia. "Buku Farmasi Klinik di Masa Kesehatan Modern diharapkan bisa menambah wawasan pembaca dalam bidang farmasi."



Friska Lismawati Siahaan dilahirkan di Medan pada tanggal 16 April 2005. Saat ini, Friska merupakan mahasiswa Program Studi S-1 Farmasi di Universitas Sari Mutiara Indonesia. Friska memiliki ketertarikan yang besar dalam bidang farmasi, khususnya pada pengembangan ilmu kefarmasian, penggunaan obat yang tepat, serta peningkatan kualitas pelayanan kesehatan bagi masyarakat.

Melalui buku yang berjudul "Buku Farmasi Klinik di Era Pelayanan Kesehatan Modern", kami berharap dapat

memberikan wawasan dan informasi yang bermanfaat bagi mahasiswa, tenaga kesehatan, maupun masyarakat umum. Selain itu, buku ini diharapkan dapat menjadi sarana pembelajaran yang membantu pembaca dalam memahami dan mengaplikasikan ilmu farmasi klinik dalam kehidupan sehari-hari.



Selvia Anisa Br Manik dilahirkan di Medan pada tanggal 15 September 2006. Saat ini Selvia merupakan mahasiswa Program Studi S-1 Farmasi di Universitas Sari Mutiara Indonesia. Selvia memiliki minat dalam mempelajari farmasi klinik, khususnya mengenai penggunaan obat yang rasional dan pelayanan kesehatan kepada pasien.

Melalui buku yang berjudul “Buku Farmasi Klinik di Masa Kesehatan Modern”, Selvia berharap dapat memberikan kontribusi dan pengetahuan yang bermanfaat bagi mahasiswa maupun masyarakat umum, serta menjadi salah satu media pembelajaran dalam memahami ilmu farmasi klinik.



Nurul khotimah dilahirkan di tangerang pada tanggal 16 november 2005. Saat ini Nurul sedang belajar di Program Studi S-1 Farmasi di Universitas Sari Mutiara Indonesia. Penulis tertarik dengan bidang farmasi klinik dan fitokimia. “ Nurul adalah mahasiswa Farmasi yang memiliki minat dalam bidang farmasi klinik dan pelayanan kesehatan modern. Nurul memiliki semangat untuk mempelajari penggunaan obat yang rasional,

meningkatkan keselamatan pasien, serta berkontribusi dalam pelayanan kesehatan yang profesional, dan efektif.



Rizkani Qania dilahirkan di hakim wih ilang pada tanggal 14 April 2005. Saat ini Rizkani sedang belajar di program studi S-1 Farmasi di Universitas Sari Mutiara Indonesia. Penulis tertarik dengan bidang farmasi klinik dan fitokimia. "Buku Farmasi Klinis di masa kesehatan modern dan di harapkan bisa menambah wawasan pembaca dalam bidang farmasi.



Maqfirah wanda, dilahirkan di Meunasah Lhok, pada tanggal 27 November 2005. Saat ini Maqfirah merupakan mahasiswa program studi S-1 Farmasi di universitas Sari Mutiara Indonesia. Maqfirah memiliki minat di bidang peran farmasi klinis dalam pelayanan masyarakat. "Untuk para mahasiswa farmasi, jangan lupa bahwa dirimu sudah hebat karena mampu bertahan sampai hari ini. Tidak semua orang bisa menjalani perjalanan yang penuh tekanan seperti ini. Saat merasa lelah, ingat kembali alasan mengapa kamu memulai semuanya. Mungkin hari ini terasa berat, tetapi masa depanmu sedang menunggu versi terbaik dari dirimu. Teruslah belajar, teruslah berjuang, dan jangan takut gagal. Karena setiap kesalahan adalah bagian dari proses menuju keberhasilan."



Ariszon Buulolo dilahirkan di Sifalago Susua pada tanggal 05 Juli 2003. Saat ini sedang menempuh pendidikan pada Program Studi S-1 Farmasi di Universitas Sari Mutiara Indonesia. Ariszon memiliki ketertarikan khusus pada bidang farmasi klinik dan fitokimia. Ketertarikan tersebut mendorong penulis untuk terus mempelajari pengembangan ilmu kefarmasian, khususnya farmasi klinik yang berkaitan dengan pelayanan kesehatan modern serta pemanfaatannya di era modern. Melalui buku ini, Ariszon berharap pembaca dapat memperoleh informasi, wawasan, serta manfaat dalam bidang farmasi.



Gina Syahirah dilahirkan di Duri pada tanggal 5 November 2005. Saat ini, ia sedang menempuh perjalanan akademisnya di Program Studi S-1 Farmasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia. Gina memiliki minat yang besar dalam bidang farmasi klinik dan fitokimia, dengan fokus perhatian yang mendalam terhadap interaksi obat, pengembangan senyawa alami, serta keselamatan pasien di rumah sakit. Sebagai calon farmasis, ia bertekad untuk mendalami peran klinis dalam memantau terapi pengobatan, mencegah efek samping yang merugikan, serta berkolaborasi dengan tenaga medis lain demi memberikan perawatan yang optimal dan berbasis bukti bagi kesembuhan pasien.



Yemima Rapphita Simangunsong, dilahirkan di Napa Wonodadi pada tanggal 14 Mei 2005. Saat ini Yemima merupakan mahasiswa Program Studi S-1 Farmasi di Universitas Sari Mutiara Indonesia. Saya memiliki minat di bidang farmasi klinik dan pelayanan kesehatan.

“ Yemima adalah mahasiswa Farmasi yang bersemangat mempelajari penggunaan obat yang tepat dan aman serta ingin berkontribusi dalam pelayanan kesehatan yang profesional dan bermanfaat bagi masyarakat.”

SINOPSIS BUKU

Buku "Farmasi Klinis di Era Pelayanan Kesehatan Modern" mengulas kontribusi farmasis dalam sistem kesehatan masa kini yang mengutamakan pasien. Di dalamnya, dibahas konsep dasar dari farmasi klinis, penggunaan obat secara bijak, pemantauan terapi obat, keselamatan pasien, farmakokinetika, farmakodinamika, serta kemajuan teknologi dan fitokimia yang berhubungan dengan pelayanan kesehatan. Dengan penggunaan bahasa yang sederhana, buku ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan mahasiswa dan tenaga kesehatan tentang pentingnya farmasi klinis dalam meningkatkan mutu terapi dan keselamatan pasien.