



Review Artikel : Sediaan Steril Injeksi

Miya Hartini Nur Wakhid¹, Fina Nikmatul W², Windi Tri Wahyuni³, Rizki Amalia Putri⁴, Dewi Nur Halisa⁵, Magdalena Kasih Belaon Lebuan⁶, Dewi Rahmawati⁷, Dzakiya Zhihrotulwida⁸, M. Fithrul Mubarak⁹

¹⁻⁶ Mahasiswa S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Anwar Medika, Indonesia

⁷⁻⁹ S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Anwar Medika, Indonesia

Korespondensi penulis : dewi.rahma@uam.ac.id

Abstract. Sterile injection preparations are liquid pharmaceutical preparations that are specifically designed to be administered directly into the body through injection using a sterile syringe or clean injection device. The main requirement for sterile injection preparations is that they must be free from microorganisms, foreign particles, and pyrogenic substances that can trigger fever or infection reactions in patients. Testing the quality of sterile injection preparations includes various aspects, ranging from sterility testing, pyrogenicity testing, clarity testing, to stability testing during the shelf life. Stability testing aims to ensure that the preparation remains safe, effective, and stable until its expiration date. The purpose of this study was to determine the evaluation of sterile injection preparations. The method used is by reviewing journals from Google Scholar, Pubmed, etc. from 2018-2024.

Keywords: Evaluation, Injection, Sterile

Abstrak. Sediaan steril injeksi merupakan bentuk sediaan farmasi cair yang dirancang khusus untuk diberikan langsung ke dalam tubuh melalui injeksi menggunakan jarum suntik steril atau alat injeksi yang bersih. Syarat utama dari sediaan steril injeksi adalah harus bebas dari mikroorganisme, partikel asing, dan zat-zat pirogenik yang dapat memicu reaksi demam atau infeksi pada pasien. Pengujian mutu sediaan steril injeksi meliputi berbagai aspek, mulai dari pengujian sterilitas, uji pirogenitas, uji kejernihan, hingga pengujian stabilitas selama masa simpan. Pengujian stabilitas bertujuan untuk memastikan bahwa sediaan tetap aman, efektif, dan stabil hingga masa kadaluarsanya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui evaluasi sediaan injeksi steril. Metode yang digunakan yaitu dengan cara menelaah jurnal dari google scholar, pubmed, dll dari tahun 2018-2024.

Kata kunci: Evaluasi, Injeksi, Steril

1. LATAR BELAKANG

Sediaan steril injeksi merupakan bentuk sediaan farmasi cair yang dirancang khusus untuk diberikan langsung ke dalam tubuh melalui injeksi menggunakan jarum suntik steril atau alat injeksi yang bersih. Karena disuntikkan langsung ke dalam jaringan tubuh atau aliran darah, sediaan ini harus memiliki kualitas yang sangat tinggi dan memenuhi berbagai persyaratan ketat demi menjamin keamanan serta efektivitas penggunaannya. Sediaan steril injeksi umumnya digunakan dalam berbagai situasi medis yang membutuhkan respon cepat dari obat, seperti kondisi darurat, terapi antibiotik, pemberian nutrisi parenteral, serta pengobatan penyakit kronis. Mengingat perannya yang krusial, kualitas sediaan ini tidak hanya ditentukan oleh bahan aktifnya, tetapi juga oleh proses pembuatan dan lingkungan produksinya.

Syarat utama dari sediaan steril injeksi adalah harus bebas dari mikroorganisme, partikel asing, dan zat-zat pirogenik yang dapat memicu reaksi demam atau infeksi pada pasien. Kejernihan larutan merupakan salah satu parameter penting, di mana sediaan injeksi dalam bentuk larutan harus sepenuhnya jernih dan bebas dari endapan, kecuali jenis sediaan khusus seperti suspensi injeksi yang memang memiliki partikel tersuspensi. Selain itu, pH sediaan injeksi harus berada dalam rentang fisiologis tubuh manusia agar tidak menimbulkan iritasi jaringan atau efek samping lainnya. Osmolaritas larutan juga perlu diperhatikan untuk menghindari efek nyeri atau ketidaknyamanan saat diberikan kepada pasien.

Proses pembuatan sediaan steril injeksi memerlukan metode aseptis yang sangat ketat. Seluruh peralatan, bahan baku, wadah, dan tutup yang digunakan harus melalui proses sterilisasi sebelum digunakan dalam produksi. Lingkungan kerja dalam pembuatan sediaan steril juga harus memenuhi standar kebersihan tinggi, seperti menggunakan ruangan bersih (clean room) dengan kontrol ketat terhadap partikel di udara dan mikroba. Sterilisasi akhir, seperti sterilisasi dengan panas uap pada tekanan tinggi (autoklaf), sterilisasi dengan filtrasi, atau metode lain yang sesuai, wajib diterapkan untuk memastikan bahwa sediaan benar-benar steril. Selain itu, seluruh proses sterilisasi dan produksi harus divalidasi secara rutin untuk memastikan hasil yang konsisten dan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.

Pengujian mutu sediaan steril injeksi meliputi berbagai aspek, mulai dari pengujian sterilitas, uji pirogenitas, uji kejernihan, hingga pengujian stabilitas selama masa simpan. Pengujian stabilitas bertujuan untuk memastikan bahwa sediaan tetap aman, efektif, dan stabil hingga masa kadaluarsanya. Apabila sediaan steril tidak memenuhi persyaratan ini, maka tidak dapat digunakan karena berisiko menimbulkan bahaya bagi pasien. Dengan demikian, pemenuhan standar kualitas sediaan steril injeksi tidak hanya bertujuan memastikan khasiat obat, tetapi juga melindungi pasien dari potensi efek samping yang merugikan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini disusun dengan menggunakan studi literatur. Untuk mengumpulkan data yang relevan dan terkait dengan sediaan steril injeksi. Proses peninjauan jurnal ini melibatkan analisis terhadap artikel-artikel yang relevan, dengan fokus pada penelitian empiris yang dilakukan dalam rentang waktu 2020-2024. Pencarian artikel dilakukan menggunakan basis data akademik Google Scholar dan Pubmed dengan menggunakan kata kunci seperti sediaan steril injeksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel.1

No	Referensi	Judul Jurnal	Hasil Analisa
1.	Dewa Ayu Trisna Damayanti (2024) https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/view/27349	Rancangan Formulasi dan Teknologi Sediaan Steril Injeksi Fenitoin serta Uji Evaluatif Sediaan	Sediaan injeksi fenitoin ini bersifat hipertonis dengan osmolalitas 364,63 M Osmol/L dan digunakan sebagai antikonvulsan untuk penanganan kejang. Hasil analisa menunjukkan bahwa sediaan injeksi fenitoin yang dihasilkan memenuhi 4 dari 5 parameter uji evaluasi. Uji organoleptik menunjukkan sediaan yang bening dan tidak berbau. Uji kebocoran menunjukkan tidak ada kebocoran, sedangkan uji pH menghasilkan nilai 12 yang masih dalam rentang persyaratan. Uji volume terpindahkan menunjukkan volume 10 mL atau 100%. Namun, pada uji kejernihan ditemukan partikel asing berwarna putih, meskipun tidak ada partikel berwarna hitam yang terdeteksi.
2.	Annaji <i>et al.</i> , (2023) https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36702943/	Inclusion Complex of Clomiphene Citrate with Hydroxypropyl- β -Cyclodextrin for Intravenous Injection: Formulation and Stability Studies	Hasil penelitian menunjukkan keberhasilan formulasi injeksi intravena klomifen sitrat 0,5% menggunakan kompleks inklusi hydroxypropyl- β -cyclodextrin (HPBCD). Formulasi ini meningkatkan kelarutan air klomifen sitrat, menjaga pH dalam rentang 4-8, osmolalitas di bawah 340 mOsm, dan stabil selama 6 bulan pada kondisi suhu 4°C, suhu ruangan, dan 40°C. Metode HPLC yang dikembangkan berhasil menunjukkan stabilitas kimiawi dan fisik, serta memisahkan isomer Z dan E klomifen sitrat.
3.	Rambe, R, <i>et al</i> (2023). https://doi.org/10.51771/fj.v3i2.636	Evaluasi dispensing sediaan steril antibiotik pada pasien pediatri di rumah sakit X	Hasil analisa menunjukkan bahwa proses dispensing sediaan steril antibiotik untuk pasien pediatri di Rumah Sakit X sebagian besar telah sesuai dengan pedoman Depkes RI 2009. Penelitian ini menggunakan metode observasional dengan

			pendekatan cross-sectional. Dari 70 racikan, 97,14% menunjukkan kompatibilitas fisik, namun 2,85% mengalami inkompabilitas, seperti perubahan warna dan larutan keruh. Meskipun prosedur aseptis diterapkan, beberapa aspek, seperti pelabelan dan teknik peracikan, memerlukan perbaikan untuk menghindari risiko kontaminasi dan medication error.
4.	Eka Rahma Noviyanti, Lusia Murtisiwi (2022). https://ojs.stikesnas.ac.id/index.php/jf/article/download/182/191	Evaluasi Tindakan Aseptis Tenaga Teknis Kefarmasian pada Proses Rekonstitusi dan Penyimpanan Injeksi Antibiotik di Ruang Rawat Inap RS UNS	Penelitian ini bertujuan mengevaluasi penerapan tindakan aseptis dalam proses rekonstitusi dan penyimpanan injeksi antibiotik di RS UNS. Hasil observasi menunjukkan bahwa prosedur penyiapan obat, pencampuran, dan penyimpanan sudah sesuai dengan standar, dengan tingkat kesesuaian 89%, 82%, dan 90%, masing-masing. Namun, prosedur distribusi obat hanya mencapai 76% kesesuaian. Beberapa area perlu diperbaiki, seperti penggunaan Laminar Air Flow (LAF) dan prosedur pengambilan obat melalui transfer box yang belum diterapkan dengan baik. Peningkatan fasilitas dan prosedur tersebut diharapkan dapat mengurangi risiko kontaminasi dan memastikan keselamatan pasien.
5.	Sudianto et al., (2018) https://doi.org/10.22146/jmpf.34783	evaluasi peracikan sediaan steril untuk pasien pediatri Rawat Inap di RS X kota Semarang, Indonesia	Penelitian ini mengevaluasi 114 proses peracikan obat steril di RS "X" Semarang. Peracikan dilakukan oleh perawat tanpa pelatihan khusus, di ruang perawat tanpa fasilitas steril seperti LAF dan passbox. Prosedur peracikan tidak terstandar, dengan minimnya pemeriksaan fisik obat serta perhitungan dosis dan pelarut.
6.	Febrianingsih Suddin Putri & Holik, (2023) https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v8i5.47193	Studi Kapabilitas Proses Ampul Asam Traneksamat 100 mg pada Suatu Industri Farmasi di Jawa Barat	Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kapabilitas proses produksi ampul asam traneksamat 100 mg di sebuah industri farmasi di Jawa Barat menggunakan metode Six Sigma DMAIC.
7.	Putri & Yuliani, (2018)	Evaluasi Peracikan Injeksi Seftriakson di	Hasil peracikan dengan kondisi proses paling tidak sesuai dengan

	https://doi.org/10.15416/ijcp.2018.7.3.143 .	Salah Satu Rumah Sakit Swasta di Semarang	pedoman diuji kualitas fisiknya meliputi pH, kejernihan dan sterilitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peracikan sediaan injeksi seftriakson di rumah sakit tersebut belum memenuhi kriteria sesuai pedoman pencampuran obat suntik, terutama dari segi fasilitas dan personel peracik
8.	Indah Permatasari, Mirawati, A.Hasrawati http://103.133.36.118/index.php/mpsj/article/view/127	Evaluasi Pelaksanaan Dispensing Sediaan Steril Di Bagian Rawat Inap Rumah Sakit Mega Buana Kota Palopo	Penelitian ini merupakan penelitian non eksperimental dengan metode kerja crosscheck melalui survei dengan kuesioner dan menggunakan teknik accedental sampling. Hasil penelitian menunjukkan personel peracik dilakukan oleh perawat, sarana dan prasarana serta prosedur peracikan belum sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 72 tahun 2016 Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit.
9.	Novita Sari, Ros Sumarny, Dian R. Laksmiawati, Waras Nurcholis https://jurnal.poltekke.spalu.ac.id/index.php/JIK/article/view/1855	Implementation of Aseptic Dispensing for Non-Cytostatic Injectable Drugs in the Internal Medicine Inpatient Ward of 'X' hospital, West Java	Based on the study results, it was obtained that of the 150 intravenous mixed preparations collected, there were 40 activities of diluting intravenous preparations, 100 activities of packaging into ready-to-use preparations and 10 activities of mixing intravenous preparations into infusion fluids, room suitability by 74%, preparations arrangement procedure by 68%, mixing procedure by 44%, storage procedure by 100% and disposal procedure by 63%The result of the identification of contamination during the aseptic dispensing activity of non-cytostatic injectable drugs showed that 1 in 150 samples (0.66%) was contaminated.
10.	(Permatasari & Hasrawati, 2024) https://journal.farmas.i.umi.ac.id/index.php/mpsj/article/view/127	Evaluasi Pelaksanaan Dispensing Sediaan Steril Di Bagian Rawat Inap Rumah Sakit Mega Buana Kota Palopo	Praktik penyediaan sediaan steril di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Megabuana Palopo terbukti belum sepenuhnya memenuhi standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 72 Tahun 2016. Meskipun staf yang memberikan obat adalah perawat, namun

			fasilitas, infrastruktur, dan prosedur pemberian obat belum memenuhi standar.
--	--	--	---

Pembahasan:

Penelitian yang dilakukan oleh Annaji et al., (2023), mengembangkan formulasi injeksi intravena clomiphene citrate menggunakan hydroxypropyl- β -cyclodextrin (HP β CD) untuk meningkatkan kelarutan obat yang awalnya sangat rendah dalam air. Hasil menunjukkan bahwa pembentukan kompleks inklusi clomiphene citrate-HP β CD meningkatkan kelarutan hingga lebih dari 50 kali lipat. Formulasi injeksi yang dihasilkan stabil selama penyimpanan hingga 6 bulan pada kondisi suhu yang berbeda, dengan parameter fisik seperti kejernihan, pH (4.0-4.4), dan osmolalitas (270-350 mOsm) tetap dalam batas yang disyaratkan. Analisis HPLC yang divalidasi menunjukkan hasil linearitas yang sangat baik ($R^2 = 0.9999$), presisi tinggi (RSD 0.86%), dan kemampuan untuk mendeteksi degradasi produk secara akurat. Formulasi ini menjanjikan sebagai dasar untuk pengembangan obat yang lebih efektif, terutama untuk meningkatkan bioavailabilitas clomiphene citrate dalam praktik klinis manusia maupun hewan.

Penelitian yang dilakukan oleh Dewa Ayu Trisna Damayanti (2024), mengevaluasi formulasi injeksi fenitoin dengan parameter evaluasi meliputi uji organoleptik, kejernihan, kebocoran, pH, dan volume terpindahkan. Hasilnya, sediaan injeksi fenitoin memenuhi 4 dari 5 kriteria evaluasi. Injeksi menunjukkan pH sesuai dengan standar (pH 12 dalam rentang 10-12,3), bening, tidak berbau, bebas kebocoran, dan volume yang sesuai (10 mL, 100%). Namun, pada uji kejernihan ditemukan partikel putih, meskipun partikel hitam tidak ditemukan. Formulasi menggunakan propilen glikol (40%) sebagai kosolven untuk meningkatkan kelarutan fenitoin natrium, meskipun sifat hipertonis sediaan (364,63 mOsm/L) menimbulkan potensi nyeri saat pemberian. Upaya mitigasi, seperti penggunaan alkohol (10%) untuk mengurangi nyeri injeksi, menunjukkan pentingnya pengembangan formula untuk memastikan kestabilan, keamanan, dan kenyamanan penggunaan. Penelitian ini memberikan landasan bagi pengembangan injeksi fenitoin yang lebih efektif untuk penanganan epilepsi dan kondisi terkait lainnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Sudianto et al., (2018) Hasil evaluasi menunjukkan 8,77% racikan mengalami inkompatibilitas fisik. pH Ceftriaxone dan Cefotaxime sesuai literatur, tetapi pH Omeprazole tidak sesuai. Meski uji sterilitas tidak menunjukkan pertumbuhan bakteri, stabilitas fisik racikan rendah. Kesimpulannya, sarana, prosedur, dan pelatihan personil perlu ditingkatkan untuk menjamin kualitas peracikan obat steril di rumah sakit tersebut.

Penelitian yang dilakukan Febrianingsih Suddin Putri & Holik, (2023) Hasil analisis terhadap 11 batch produksi menunjukkan bahwa nilai Cp untuk tahap mixing dan sterilisasi akhir berturut-turut adalah 1,586 dan 1,505, yang berarti kapabilitas proses cukup memadai. Namun, nilai Cpk sebesar 1,238 dan 1,266 masih di bawah standar 1,33, menunjukkan bahwa variasi proses masih terlalu lebar. Faktor utama penyebab variasi adalah personil, metode, mesin, material, dan lingkungan. Rekomendasi perbaikan meliputi pelatihan personil secara berkala, validasi ulang mesin, peninjauan SOP, dan pemantauan kondisi lingkungan produksi. Tahap kontrol dilakukan dengan evaluasi berkala dan tindakan korektif untuk menjaga kualitas produk tetap stabil dan sesuai spesifikasi.

Penelitian oleh Putri & Yuliani, (2018) Pencampuran sediaan steril memerlukan perhatian khusus, terutama pada perlindungan produk dari kontaminasi mikroorganisme, perlindungan dari petugas dan lingkungan terhadap paparan, stabilitas sediaan serta ketidaktercampuran sediaan. Peracikan injeksi seftriakson di RS "X" masih belum memenuhi kriteria tersebut. Hal ini dibuktikan dengan hasil observasi terhadap 60 proses peracikan injeksi seftriakson yang menggambarkan bahwa hanya 7% injeksi seftriakson diracik oleh tenaga teknis kefarmasian, sedangkan 93% sisanya dilakukan oleh perawat. Meskipun demikian, sampel sediaan yang dihasilkan dari proses peracikan di RS tersebut menghasilkan kualitas yang dapat diterima dari segi warna, pH, kejernihan, dan bebas kuman. Perbaikan dan peningkatan sarana prasarana dan validasi proses peracikan perlu dilakukan untuk menjamin setiap sediaan injeksi seftriakson yang diracik memenuhi parameter kualitas yang ditetapkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Indah Permatasari, Mirawati, dan A. Hasrawati dengan judul Evaluasi Pelaksanaan Dispensing Sediaan Steril di Bagian Rawat Inap Rumah Sakit Mega Buana Kota Palopo bertujuan untuk menilai pelaksanaan peracikan sediaan steril di rumah sakit tersebut. Penelitian ini menggunakan survei dengan kuesioner dan teknik pengambilan sampel secara kebetulan (*accidental sampling*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses peracikan sediaan steril dilakukan oleh perawat, bukan oleh tenaga kefarmasian yang seharusnya bertugas. Selain itu, fasilitas, alat pendukung, dan prosedur peracikan juga belum sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 72 Tahun 2016 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit. Kondisi ini berisiko mempengaruhi kualitas dan keamanan sediaan steril yang diberikan kepada pasien. Oleh karena itu, rumah sakit perlu memperbaiki pelaksanaan peracikan dengan melibatkan tenaga kefarmasian yang kompeten, melengkapi sarana dan prasarana sesuai standar, serta memastikan prosedur peracikan dilakukan dengan benar agar pelayanan kefarmasian menjadi lebih baik dan aman.

Penelitian yang dilakukan oleh Novita Sari, Ros Sumarny, Dian R. Laksmiawati, dan Waras Nurcholis ini mengevaluasi pelaksanaan prosedur dispensing aseptik untuk obat injeksi non-sitostatika di rumah sakit. Dari 150 sampel yang diperiksa, terdapat beberapa aktivitas yang dilakukan, seperti pencairan, pengemasan, dan pencampuran sediaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prosedur penyimpanan sudah dilakukan dengan sangat baik (100%), namun prosedur pencampuran hanya tercapai 44% dan prosedur pembuangan 63%. Selain itu, meskipun sebagian besar prosedur sudah sesuai, ada satu sampel (0,66%) yang terkontaminasi. Hal ini menunjukkan bahwa masih ada ruang untuk perbaikan, terutama pada prosedur pencampuran dan pengaturan sediaan, untuk memastikan keamanan obat bagi pasien.

Penelitian ini dilakukan oleh Rambe, R., Gultom, E. D., Zulfikri, & Rani, Z. (2023). Mengevaluasi proses dispensing sediaan steril antibiotik untuk pasien pediatri di Rumah Sakit X. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar sediaan steril telah sesuai dengan Pedoman Dasar Dispensing Sediaan Steril Depkes RI 2009. Dari 70 sampel, 97,14% menunjukkan kompatibilitas fisik, sedangkan 2,85% mengalami inkompabilitas seperti perubahan warna dan kekeruhan. Proses peracikan dilakukan dengan standar aseptis di Instalasi Farmasi menggunakan Laminar Air Flow (LAF) dan passbox. Namun, tingkat kepatuhan pada tahap penyiapan hanya mencapai 58,92%, dengan kelemahan pada pengecekan rute dan waktu pemberian. Pelabelan sebagian besar memadai, meski masih ada sediaan yang tidak mencantumkan Beyond Use Date (BUD). Pemilihan pelarut dan perhitungan dosis telah sesuai standar, tetapi inkompabilitas pada ceftriaxone menunjukkan perlunya peningkatan teknik peracikan dan penyimpanan. Diperlukan pelatihan tambahan bagi tenaga kefarmasian serta pengawasan lebih ketat untuk memastikan keamanan dan kualitas sediaan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa prosedur aseptis dalam rekonstruksi dan penyimpanan injeksi antibiotik di RS UNS secara keseluruhan sudah diterapkan dengan baik. Namun, terdapat beberapa area yang perlu diperbaiki untuk mencapai kesesuaian penuh terhadap standar yang ada. Tindakan aseptis pada proses rekonstruksi dan penyimpanan obat menunjukkan hasil yang lebih baik, dengan tingkat kesesuaian yang cukup tinggi (89% dan 90%). Sementara itu, distribusi obat perlu perhatian lebih karena hanya mencapai 76% kesesuaian, yang menunjukkan potensi adanya risiko kontaminasi pada tahap distribusi. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun prosedur aseptis telah diterapkan dengan baik dalam tahap awal, fasilitas seperti penggunaan Laminar Air Flow (LAF) dan prosedur pengambilan obat dengan transfer box perlu diperbaiki untuk meningkatkan keselamatan pasien dan meminimalkan risiko infeksi. Oleh karena itu, penting bagi rumah sakit untuk meningkatkan

perhatian pada detail prosedur ini serta memastikan pelatihan yang cukup bagi petugas farmasi dalam menjaga kualitas aseptis.

Penelitian ini (Permatasari & Hasrawati, 2024) menunjukkan bahwa Evaluasi terhadap pelaksanaan pendistribusian sediaan steril di bagian rawat inap RS Megabuana Kota Palopo ditemukan beberapa kekurangan. Prosedur penyaluran tidak sesuai dengan prosedur operasi standar (SOP), pengendalian mutu tidak efektif, dan dokumentasi tidak lengkap. Selain itu, perlunya peningkatan keterampilan dan pengetahuan staf. Untuk meningkatkan mutu pelayanan kefarmasian perlu dilakukan perbaikan sebagai berikut. Contohnya termasuk memperbarui prosedur penyaluran, meningkatkan pengendalian kualitas, melatih staf, dan meningkatkan dokumentasi. Evaluasi rutin juga penting untuk memantau kemajuan dan mengidentifikasi lebih lanjut bidang-bidang yang perlu ditingkatkan. Ini akan meningkatkan keselamatan pasien dan kualitas layanan farmasi.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian-penelitian yang dibahas menunjukkan bahwa peningkatan kualitas dan keamanan dalam peracikan serta formulasi obat sangat penting. Inovasi dalam formulasi, seperti penggunaan HP β CD untuk meningkatkan kelarutan clomiphene citrate atau propilen glikol untuk fenitoin, terbukti efektif meningkatkan bioavailabilitas dan kelarutan obat. Selain itu, meskipun prosedur aseptik sudah diterapkan dengan baik pada sebagian besar proses peracikan sediaan steril, masih terdapat ruang untuk perbaikan, terutama dalam pencampuran dan distribusi obat. Pentingnya peran tenaga kefarmasian yang kompeten dan pengawasan ketat juga ditekankan untuk memastikan obat yang dihasilkan aman dan berkualitas. Peningkatan pelatihan, sarana, dan prosedur yang sesuai akan mendukung pengembangan obat yang lebih efektif dan aman untuk pasien.

5. DAFTAR REFERENSI

- Annaji, M. *et al.* (2023) 'Inclusion Complex of Clomiphene Citrate with Hydroxypropyl- β -Cyclodextrin for Intravenous Injection: Formulation and Stability Studies', *AAPS PharmSciTech*, 24(1). Available at: <https://doi.org/10.1208/s12249-023-02513-y>.
- Apriliani, T., Firmansyah, A., & Warya, S. (2012). Pengujian potensi sediaan injeksi kering amoksisilin-klavulanat pada variasi waktu penyimpanan. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 1(2), 12–19.
- Damayanti, D.A.T. (2024) 'Rancangan Formulasi Dan Teknologi Sediaan Steril Injeksi Fenitoin Serta Uji Evaluatif Sediaan', *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(2), pp. 3059–3067.
- Febrianingsih Suddin Putri, R. I., & Holik, H. A. (2023). Studi Kapabilitas Proses Ampul Asam Traneksamat 100 mg pada Suatu Industri Farmasi di Jawa Barat. *Majalah Farmasetika*, 8(5), 447. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v8i5.47193>
- Noviyanti, E. R., & Murtisiwi, L. (2022). *Evaluation of Aseptic Technique of Pharmaceutical Technical Staff in the Process of Reconstitution and Storage of Antibiotic Injection in the Inpatient Room of UNS Hospital. Journal of Pharmacy*, 11(1), 31-40. <https://doi.org/10.1234/jpharm.2022.11.1.31>
- Permatasari, I., Hasrawati, A., Indonesia, M., Selatan, S., Indonesia, U. M., & Selatan, S. (2024). Evaluasi Pelaksanaan Dispensing Sediaan Steril Di Bagian Rawat Inap Rumah Sakit Mega Buana Kota Palopo. 2(1), 12–21. <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mpsj/article/view/127>
- Putri, D. C. A., & Yuliani, S. H. (2018). Evaluasi peracikan injeksi seftriakson di salah satu rumah sakit swasta di Semarang. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 7(3), 143–153. <https://doi.org/10.15416/ijcp.2018.7.3.143>.
- Rambe, R., Gultom, E. D., Zulfikri, & Rani, Z. (2023). Evaluasi Dispensing Sediaan Steril Antibiotik pada Pasien Pediatri di Rumah Sakit X. *Forte Journal*, 3(2), 167–176. <https://doi.org/10.51771/fj.v3i2.636>
- Sari, N., Sumarny, R., Laksmiawati, D. R., & Nurcholis, W. (2023). Implementation of Aseptic Dispensing for Non-Cytostatic Injectable Drugs in the Internal Medicine Inpatient Ward of ' X ' hospital , West Java Masters Program of Pharmacy Science , Pancasila University , DKI Jakarta , Indonesia Tropical Biopharmaca Research Center , IPB University , Bogor , Indonesia. 17(1), 218–226. <https://ojs.stikesnas.ac.id/index.php/jf/article/download/182/191>
- Sudianto, M., Ayuningputri, D. C., & Yuliani, S. H. (2018). Evaluation of Compounding Sterile Preparations for Hospitalized Pediatric Patients in "X" Hospital Semarang City, Indonesia. *JURNAL MANAJEMEN DAN PELAYANAN FARMASI (Journal of Management and Pharmacy Practice)*, 8(3), 128. <https://doi.org/10.22146/jmpf.34783>