

Pendekatan Modern Dalam Manajemen Luka Bakar : Tinjauan Literatur Tentang Balutan Inovatif Dan Terapi Adjuvan

Dearahayu¹, Chindy Nur Fadilla², Dea³, Anggi Suciyanasafitri⁴, Anyu Tasyaning⁵,
Israeli Israeli⁶

^{1,2,3,4,5,6} Mahasiswa Program Studi S1 Keperawatan, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan,
Universitas Mandala Waluya

⁷ Program Studi S1 Keperawatan, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Mandala Waluya

*Email Korespondensi: dearahayu180@gmail.com

Sejarah Artikel:

Diterima 24-12-2025
Disetujui 04-01-2026
Diterbitkan 06-01-2026

ABSTRACT

Burns are a condition that can cause high morbidity due to tissue damage, a high risk of infection, fluid loss, and obstacles to the healing process. Various modern treatment strategies continue to be developed to improve clinical outcomes and minimize complications. Objective: This review aims to evaluate the effectiveness of various innovative dressings and current adjuvant therapies—including hydrogel, next-generation silver sulfadiazine, silver nanoparticles, and alginate–zeolite biomaterials—in accelerating burn wound healing. Methods: The method used is a literature review method by searching articles using the PubMed, Google Scholar, and ScienceDirect databases with keywords burn injury, hydrogel dressing, silver sulfadiazine, silver nanoparticles, alginate hydrogel, and adjuvant therapy, limited to publications from 2020-2025 and filtered based on certain inclusion criteria. A total of eight selected articles were then analyzed thematically. Results: The results indicate that modern dressings and adjuvant therapies provide superior clinical outcomes compared to conventional methods, including accelerated re-epithelialization, reduced infection, and improved new tissue quality. Conclusion: Overall, the use of biomaterials and nanomedicine technology can be considered more effective in supporting burn wound healing and is worthy of consideration as a recommendation in clinical practice.

Keywords: Burns; Hydrogel; Silver sulfadiazine; Silver nanoparticles; Adjuvant therapy.

ABSTRAK

Luka bakar merupakan kondisi yang dapat menyebabkan morbiditas tinggi karena kerusakan jaringan, tingginya risiko infeksi, kehilangan cairan, serta hambatan pada proses penyembuhan. Berbagai strategi perawatan modern terus dikembangkan untuk meningkatkan hasil klinis dan meminimalkan komplikasi. Tujuan: Tinjauan ini bertujuan mengevaluasi efektivitas beragam balutan inovatif dan terapi adjuvan terkini—termasuk hydrogel, silver sulfadiazine generasi terbaru, nanopartikel perak, serta biomaterial alginate–zeolite—dalam mempercepat pemulihan luka bakar. Metode: Metode yang digunakan adalah metode Literature review dengan melalui penelusuran artikel menggunakan database PubMed, Google Scholar, dan ScienceDirect dengan kata kunci burn injury, hydrogel dressing, silver sulfadiazine, silver nanoparticles, alginate hydrogel, dan adjuvant therapy, terbatas pada publikasi tahun 2020-2025 dan disaring berdasarkan kriteria inklusi tertentu. Sebanyak delapan artikel terpilih kemudian dianalisis secara tematik. Hasil: Berdasarkan hasil menunjukkan bahwa balutan modern dan terapi adjuvan memberikan luaran klinis lebih unggul dibanding metode konvensional, termasuk percepatan re-epitelisasi, penurunan infeksi, serta peningkatan kualitas jaringan baru. Kesimpulan: Secara keseluruhan, penggunaan biomaterial dan teknologi nanomedisin dapat

dinilai lebih efektif dalam mendukung penyembuhan luka bakar dan layak dipertimbangkan sebagai rekomendasi dalam praktik klinis.

Kata kunci: Luka bakar; Hidrogel; Sulfadiazin perak; Nanopartikel perak; Terapi adjuvan.

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Dearahayu, Chindy Nur Fadilla, Dea, Anggi Suciyanasafitri, Anyu Tasyaning, & Israeli, I. (2026). Pendekatan Modern Dalam Manajemen Luka Bakar : Tinjauan Literatur Tentang Balutan Inovatif Dan Terapi Adjuvan. Jejak Digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin, 2(1), 1486-1495. <https://doi.org/10.63822/05633s65>

PENDAHULUAN

Luka bakar merupakan cedera yang dapat menyebabkan kerusakan berat pada jaringan kulit, baik secara lokal maupun sistemik, tergantung pada derajat keparahan serta luas area yang terpapar. Kondisi ini tidak hanya mengganggu integritas kulit sebagai pelindung tubuh, tetapi juga dapat memicu ketidakseimbangan cairan, perubahan respons imun, serta gangguan berbagai fungsi fisiologis. Apabila tidak mendapat penanganan yang adekuat, luka bakar berpotensi berkembang menjadi infeksi, sepsis, hingga komplikasi jangka panjang seperti terbentuknya parut hipertrofik dan penurunan fungsi anggota tubuh. Karena itu, pemilihan jenis balutan dan terapi pendukung yang sesuai menjadi faktor penting untuk mempercepat proses penyembuhan dan mencegah terjadinya komplikasi (Badreldin & Al-mekhlafi, 2024).

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong pesatnya perkembangan pendekatan modern dalam penanganan luka bakar. Jika dahulu perawatan lebih banyak bergantung pada balutan tradisional seperti kasa dan penggunaan silver sulfadiazine generasi awal, kini berbagai inovasi telah dikembangkan untuk memperoleh hasil yang lebih efektif. Salah satu inovasi tersebut adalah hydrogel dressing, yang mampu menjaga kelembapan area luka dan menyediakan lingkungan penyembuhan yang mendukung regenerasi jaringan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa hydrogel dapat mempercepat proses re-epitelisasi serta membantu mengurangi nyeri, terutama pada pasien luka bakar yang tergolong rentan seperti anak-anak (Badreldin & Al-mekhlafi, 2024).

Selain hydrogel, penggunaan silver nanoparticles juga semakin luas diterapkan dalam perawatan luka bakar. Nanopartikel perak memiliki aktivitas antimikroba yang lebih kuat dibandingkan silver sulfadiazine konvensional karena ukurannya yang sangat kecil memungkinkan penetrasi jaringan yang lebih optimal. Senyawa ini juga menunjukkan stabilitas yang baik serta risiko toksisitas yang lebih rendah, sehingga menjadi pilihan yang lebih efektif sebagai agen antimikroba pada luka bakar. Inovasi ini berperan penting dalam mencegah infeksi, yang merupakan salah satu faktor utama penghambat proses penyembuhan luka bakar (Kubavat et al., 2023).

Selain itu, biomaterial komposit seperti alginate–zeolite hydrogel kini mulai dimanfaatkan sebagai pilihan balutan yang lebih unggul. Kombinasi ini tidak hanya mampu mempertahankan kelembapan ideal pada luka, tetapi juga memiliki struktur berpori yang mendukung pembentukan jaringan baru, meningkatkan kapasitas penyerapan eksudat, serta menunjukkan kompatibilitas biologis yang baik. Penelitian melaporkan bahwa penggunaan alginate–zeolite dapat mempercepat penyembuhan luka bakar derajat tiga dibandingkan perawatan tanpa balutan aktif. Temuan ini menegaskan bahwa biomaterial modern memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas proses penyembuhan luka (Samadian et al., 2022).

Dengan berkembangnya teknologi rekayasa jaringan dan bioteknologi, terapi adjuvan seperti micrograft berbasis sel punca (Rigenera™) mulai diterapkan untuk mempercepat regenerasi jaringan dermal. Teknik micrograft tidak hanya memperbaiki lapisan epidermis, tetapi juga memperbaiki struktur dermis secara lebih mendalam, sehingga dapat menurunkan risiko terbentuknya parut permanen dan meningkatkan elastisitas kulit pasca penyembuhan. Ketika dikombinasikan dengan split-thickness skin graft, metode ini menunjukkan hasil yang lebih unggul dibandingkan penggunaan skin graft secara tunggal, menjadikannya salah satu pendekatan regeneratif modern yang semakin banyak diandalkan (Yamamoto et al., 2022).

Berdasarkan sejumlah penelitian, terlihat bahwa kemajuan dalam pengembangan balutan modern dan terapi adjuvan memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan keberhasilan penanganan luka bakar. Tinjauan literatur ini disusun untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas

berbagai pendekatan modern tersebut, sekaligus menilai bagaimana penerapannya dapat menghasilkan proses penyembuhan yang lebih baik dibandingkan dengan metode konvensional.

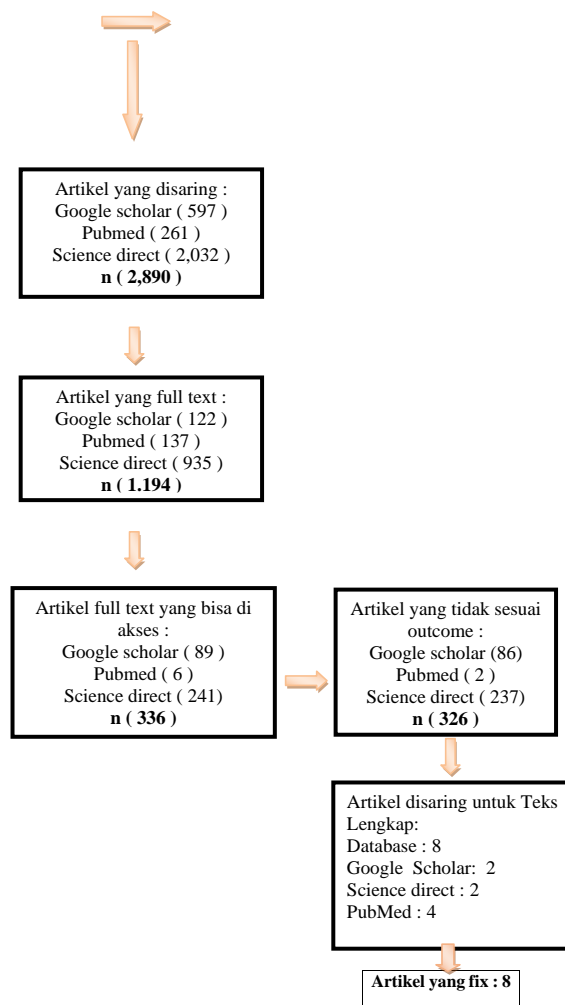
METODE

Penelitian ini menggunakan metode literature review, yaitu suatu pendekatan yang dilakukan dengan menelaah, merangkum, dan membandingkan temuan dari berbagai penelitian terdahulu yang bersumber dari publikasi ilmiah kredibel untuk memperoleh kesimpulan yang menyeluruh. Penelusuran artikel dilakukan melalui database elektronik seperti PubMed, Google Scholar, dan ScienceDirect dengan menggunakan kombinasi kata kunci: “burn injury” AND “hydrogel dressing” OR “silver sulfadiazine” AND “silver nanoparticles” OR “alginate hydrogel” AND “adjuvant therapy”. Tinjauan ini bertujuan mengidentifikasi, membandingkan, dan merangkum perkembangan terkini mengenai penggunaan balutan inovatif dan terapi adjuvan dalam penanganan luka bakar berdasarkan bukti ilmiah yang relevan. Seleksi artikel dilakukan menggunakan kriteria inklusi berupa artikel full-text, diterbitkan tahun 2020–2025, berbahasa Inggris atau Indonesia, serta membahas intervensi modern seperti hydrogel, teknologi nano, silver generasi baru, alginate–zeolite, micrograft, atau terapi adjuvan lainnya pada luka bakar. Sementara itu, artikel yang tidak membahas luka bakar, tidak meneliti intervensi modern, tidak tersedia secara lengkap, bukan penelitian asli, atau berupa editorial/komentar dikeluarkan melalui kriteria eksklusif.

Pencarian literatur dilaksanakan pada November 2025. Adapun tahapan pelaksanaan literature review meliputi:

1. Menentukan topik kajian, yaitu penggunaan balutan inovatif dan terapi adjuvan dalam manajemen luka bakar;
2. Menyusun pertanyaan penelitian menggunakan pendekatan PICO sebagai berikut :

P (Population)	: pasien dengan luka bakar
I (Intervention)	: balutan inovatif dan terapi adjuvan (hydrogel, silver nanoparticles, Alginate-zeolite, micrograft.
C (Comparison)	: balutan konvensional atau terapi standar
O (Outcome)	: percepatan penyembuhan luka dan penurunan risiko infeksi
3. Menetapkan kriteria inklusi dan eksklusif;
4. Melakukan penelusuran literatur berdasarkan kata kunci dan filter tahun yang relevan;
5. Mengekstraksi informasi penting dari artikel terpilih, termasuk nama penulis, tahun publikasi, desain penelitian, jumlah sampel, karakteristik responden, jenis dressing yang digunakan, serta hasil penelitian;
6. Menganalisis dan membandingkan temuan antar studi untuk mengidentifikasi pola hasil dan menarik simpulan akhir; dan
7. Menyusun hasil seleksi artikel dalam bentuk diagram alur sesuai pedoman PRISMA Flow Diagram.



Gambar 1. Pencarian Literatur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pencarian literatur yang relevan dengan topik dan menggunakan kata kunci yang telah ditetapkan sebelumnya, diperoleh 8 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan layak untuk diteliti lebih lanjut. Artikel-artikel tersebut kemudian dirangkum dan disajikan dalam bentuk tabel guna mempermudah proses analisis dan perbandingan. Hal ini dijelaskan lebih rinci dalam tabel berikut:

N o	Author	Judul	Tujuan	Metode	Hasil	Kesimpulan
1.	(Badreldin & Al-mekhlafi, 2024)	Hydrogel-Based Dressings and	Mendeskripsikan penggunaan kombinasi balutan	Metode laporan kasus dengan pemantauan	Kombinasi hydrogel mempertahankan kelembapan optimal, menurunkan nyeri,	Kombinasi hydrogel efektif dan aman karena

N o	Author	Judul	Tujuan	Metode	Hasil	Kesimpulan
		Multidisciplinary Care in Severe Pediatric Burns: A Case Report of Successful Healing and Hypertrophic Scar Prevention	hydrogel pada luka bakar luas pada anak.	klinis intensif pada pasien anak. Evaluasi mencakup perubahan warna jaringan, kelembapan luka, re-epitelisasi, serta respons terhadap hyaluronic acid gel, glycerin gel, dan paraffin gauze.	mengurangi kontaminasi mikroba, serta mempercepat pembentukan jaringan epitel baru dibandingkan balutan konvensional.	menciptakan lingkungan penyembuhan yang mendukung regenerasi jaringan lebih cepat.
2.	(Kubavat et al., 2023;	Development of Levan capped silver nanoparticles based product and its effect on wound healing	Menilai aktivitas antibakteri dan biokompatibilitas AgNPs-levan.	Uji in vitro dengan nanopartikel silver yang distabilkan levan. Diuji terhadap bakteri Gram-positif/negatif serta uji sitotoksitas fibroblas.	AgNPs-levan sangat efektif melawan Staphylococcus aureus dan Escherichia coli, dengan toksisitas rendah terhadap fibroblas.	AgNPs-levan berpotensi besar sebagai bahan balutan inovatif luka bakar karena antibakteri kuat dan aman.
3.	(Samadian et al., 2022)	Hydrogel nanocomposite based on alginate/zeolite for burn wound healing : In vitro and in vivo study	Menilai efektivitas hydrogel alginate-zeolite pada luka bakar derajat tiga.	Metode in vivo pada hewan dengan luka bakar derajat tiga. Dinilai melalui histologi, re-epitelisasi, granulasi, inflamasi, dan kualitas jaringan.	Hydrogel meningkatkan granulasi, mempercepat re-epitelisasi, menurunkan inflamasi, dan menghasilkan jaringan lebih matang.	Alginate-zeolite efektif untuk luka bakar berat dan layak dikembangkan sebagai balutan inovatif modern.
4.	(Yamamoto et al., 2022)	Micronized dermal grafts (Rigenera™) and split-thickness skin grafts alone or in combination	Mengevaluasi efektivitas micrograft sebagai terapi adjuvan.	Studi klinis dengan penerapan micrograft dikombinasikan dengan STSG. Dinilai elastisitas,	Micrograft mempercepat penyembuhan, meningkatkan elastisitas, dan mengurangi risiko parut hipertrofik.	Micrograft efektif sebagai terapi regeneratif pendamping dalam meningkatkan

N o	Author	Judul	Tujuan	Metode	Hasil	Kesimpulan
		for deep dermal burn wounds		risiko parut hipertrofik, dan integrasi kulit.	Pola mesh STSG lebih stabil.	n kualitas penyembuhan.
5.	(Schulman et al., 2025)	Therapeutic role of MSCs in second-degree burn wound repair: Integration with skin grafts	Melaporkan manfaat MSC sebelum skin graft.	Case report; MSC subkutan & topikal; kemudian skin graft.	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa area MSC memiliki granulasi lebih baik, siap graft, tanpa efek samping, dan menghasilkan jaringan parut minimal.	Kombinasi MSC + skin graft memberikan hasil sinergis, meningkatkan kesiapan bed luka, kosmetik, dan fungsi kulit; mendukung integrasi MSC dalam protokol luka bakar.
6.	(Hassan et al., 2025)	A novel non-invasive treatment in deep burned patients who do not have consent to surgery	Menilai efektivitas gel SUPRAZ sebagai terapi non-invasif.	Single-arm trial; 22 pasien; aplikasi gel SUPRAZ; follow-up 3–12 bulan.	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa SUPRAZ mempercepat penyembuhan (24.9±8.5 hari), mengurangi nyeri cepat, tanpa efek samping atau keloid.	SUPRAZ aman dan efektif sebagai alternatif non-operatif; berpotensi meningkatkan kualitas perawatan luka bakar dan perlu penelitian lanjutan.
7.	(Schulman et al., 2022)	The effect of mesenchymal stem cells improves the healing of burn wounds	Menilai keamanan & efektivitas BM-MSC.	Phase 1 dose-escalation; 10 pasien; dua dosis BM-MSC.	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua pasien mencapai penutupan luka 100% tanpa reaksi penolakan; dosis lebih tinggi menunjukkan tren penyembuhan lebih cepat.	BM-MSC aman, berpotensi mempercepat regenerasi jaringan, dan menjanjikan sebagai terapi biologis; studi lebih besar diperlukan.

N o	Author	Judul	Tujuan	Metode	Hasil	Kesimpulan
8.	(Moghadam et al., 2022)	Topical Treatment of Second-Degree Burn Wounds with Lactobacillus plantarum Supernatant	Menilai potensi antibakteri & penyembuhan BFS L. plantarum.	Case series; 18 pasien; sisi BFS vs silver sulfadiazine.	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa BFS menghilangkan bakteri pada 66.7% luka hari kelima dan menurunkan risiko graft rejection menjadi 0%.	BFS L. plantarum efektif dalam mengurangi infeksi dan meningkatkan kualitas penyembuhan; berpotensi sebagai terapi topikal alternatif namun butuh uji klinis lanjutan.

Dari delapan artikel yang ditelaah, ditemukan bahwa berbagai balutan inovatif dan terapi adjuvan—seperti hydrogel, nanopartikel perak, silver sulfadiazine generasi terbaru, biomaterial alginate–zeolite, serta terapi micrograft berbasis sel punca—telah digunakan dalam penanganan luka bakar modern. Seluruh studi tersebut dianalisis menggunakan pendekatan naratif untuk mengidentifikasi kesamaan, perbedaan, serta kontribusi masing-masing penelitian terhadap perkembangan strategi manajemen luka bakar masa kini.

Secara keseluruhan, temuan dari sembilan jurnal yang dianalisis menunjukkan bahwa balutan modern seperti hydrogel, silver-based dressing, dan biomaterial komposit memberikan efektivitas yang lebih baik dibandingkan balutan konvensional. Salah satu penelitian oleh (Badreldin & Al-mekhlafi, 2024) melaporkan bahwa penggunaan kombinasi hydrogel (hyaluronic acid, glycerin-based gel, dan paraffin gauze) mampu mempercepat proses penyembuhan luka bakar luas pada pasien anak. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa tingkat hidrasi optimal yang dihasilkan oleh hydrogel sangat mendukung regenerasi jaringan, sehingga mempercepat re-epitelisasi dan mengurangi rasa tidak nyaman pada pasien. Temuan ini sejalan dengan studi lain yang menegaskan pentingnya lingkungan luka yang tetap lembap untuk memperbaiki proses penyembuhan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Kubavat et al., 2023) menunjukkan bahwa nanopartikel perak yang distabilkan dengan levan memiliki aktivitas antibakteri yang sangat kuat terhadap bakteri penyebab infeksi luka bakar, seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Selain efektivitas antimikrobanya, nanopartikel perak tersebut juga memiliki tingkat toksisitas yang rendah terhadap sel kulit, sehingga aman digunakan sebagai terapi adjuvan untuk mencegah infeksi tanpa mengganggu proses penyembuhan. Temuan ini memperkuat bukti bahwa pemanfaatan nanoteknologi memiliki potensi besar dalam pengelolaan luka bakar.

Biomaterial komposit juga terbukti memberikan hasil yang menguntungkan dalam penyembuhan luka bakar. Penelitian oleh (Samadian et al., 2022) yang mengevaluasi penggunaan alginate–zeolite hydrogel pada luka bakar derajat tiga menunjukkan bahwa komposit tersebut mampu meningkatkan pembentukan jaringan granulasi, mempercepat proses re-epitelisasi, serta menghasilkan penyembuhan yang lebih baik dibandingkan kelompok kontrol. Struktur porinya memungkinkan pertukaran oksigen, penyerapan eksudat, dan pemeliharaan kelembapan optimal yang mendukung regenerasi jaringan. Temuan

ini semakin menegaskan bahwa biomaterial komposit merupakan alternatif balutan yang lebih efektif dibandingkan material konvensional.

Dalam pendekatan terapi adjuvan yang berfokus pada regenerasi jaringan, penelitian oleh (Yamamoto et al., 2022) menunjukkan bahwa penggunaan micrograft berbasis teknologi Rigena™ memberikan hasil yang sangat baik dalam mempercepat penyembuhan luka bakar. Ketika dikombinasikan dengan split-thickness skin graft (STSG), teknik ini menghasilkan jaringan dengan elastisitas yang lebih baik, pola mesh yang lebih rapih, serta menurunkan risiko terbentuknya jaringan parut. Micrograft mengandung sel punca, komponen matriks ekstraseluler, dan berbagai mediator biologis yang berperan penting dalam mempercepat regenerasi dermal, sehingga berkontribusi besar terhadap kualitas penyembuhan jangka panjang.

Selain studi-studi tersebut, beberapa jurnal lain juga menegaskan efektivitas balutan inovatif dan terapi adjuvan dalam manajemen luka bakar, termasuk penggunaan silver sulfadiazine generasi baru, nanoteknologi, serta terapi berbasis sel punca yang dapat meningkatkan angiogenesis dan regenerasi jaringan. Secara keseluruhan, temuan-temuan ini menunjukkan pola yang konsisten bahwa pendekatan modern mampu mempercepat penyembuhan, menurunkan risiko infeksi, dan meningkatkan kualitas jaringan kulit yang terbentuk.

KESIMPULAN

Berdasarkan tinjauan delapan jurnal, dapat disimpulkan bahwa pengembangan balutan inovatif dan terapi adjuvan memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan penyembuhan luka bakar. Balutan modern seperti hydrogel, silver nanoparticles, silver-based dressing generasi terbaru, dan biomaterial alginate–zeolite terbukti mampu menciptakan lingkungan luka yang optimal dengan menjaga kelembapan, mengurangi risiko infeksi, serta mempercepat regenerasi jaringan. Selain itu, terapi adjuvan berbasis sel punca, seperti micrograft, berperan penting dalam memperbaiki kualitas jaringan, terutama pada luka bakar berat yang memerlukan perbaikan struktur dermal mendalam. Secara keseluruhan, kombinasi balutan inovatif dan terapi adjuvan menghasilkan penyembuhan lebih cepat, kualitas kosmetik lebih baik, serta menurunkan risiko komplikasi jangka panjang dibanding metode konvensional, sehingga pendekatan modern ini sangat relevan untuk diterapkan dalam praktik klinis guna mencapai hasil penyembuhan optimal.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, disarankan agar tenaga Kesehatan mempertimbangkan penerapan balutan inovatif dan terapi adjuvan sebagai bagian dari standar perawatan luka bakar, khususnya pada kasus dengan derajat keparahan sedang hingga berat. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan terkait penggunaan hydrogel, nanopartikel perak, biomaterial komposit, serta micrograft perlu didorong melalui pelatihan dan workshop agar tenaga medis dapat memaksimalkan hasil perawatan. Selain itu, penelitian lanjutan dengan desain klinis yang lebih luas dan terkontrol perlu dilakukan untuk memperkuat bukti ilmiah mengenai efektivitas kombinasi balutan modern dan terapi adjuvan. Upaya ini penting agar pendekatan tersebut dapat diterapkan lebih luas dalam praktik klinis dan menjadi bagian dari rekomendasi berbasis bukti terkini.

REFERENSI

- Badreldin, Y. A., & Al-mekhlafi, G. A. (2024). *Hydrogel-Based Dressings and Multidisciplinary Care in Severe Pediatric Burns : A Case Report of Successful Healing and Hypertrophic Scar Prevention*. 1–7. <https://doi.org/10.12659/AJCR.944021>
- Hassan, S., Ahmadabadi, A., Yazarlou, O., Safari, H., Kouhi, M., Emadi, E., & Hamidi, D. (2025). Burns Open A novel non-invasive treatment in deep burned patients who do not have consent to surgery. *Burns Open*, 10(November 2024), 100392. <https://doi.org/10.1016/j.burnso.2024.100392>
- Kubavat, J., Sarvaiya, J., Tyagi, T., Banerjee, S., & Aggarwal, P. (2023). Burns Open Development of Levan capped silver nanoparticles based product and its effect on wound healing. *Burns Open*, 7(1), 8–21. <https://doi.org/10.1016/j.burnso.2022.12.002>
- Moghadam, S. S., Momeni, M., & Atabaki, S. M. (2022). *Topical Treatment of Second-Degree Burn Wounds with Lactobacillus plantarum Supernatant : Phase I Trial*. 17(4), 460–468.
- Priyadarsini, S. L., Suresh, M., & Nikhila, G. (2023). Heliyon Assessment framework for the selection of a potential interactive dressing material for diabetic foot ulcer. *Heliyon*, 9(6), e16476. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16476>
- Samadian, H., Vahidi, R., Salehi, M., Hosseini-nave, H., Shahabi, A., Lashkari, M., Kouhbananinejad, S. M., & Rezaei, N. (2022). *Hydrogel nanocomposite based on alginate / zeolite for burn wound healing : In vitro and in vivo study*.
- Schulman, C. I., Aickara, D., Rodriguez-menocal, L., Namias, N., Pizano, L., Guzman, W., Candanedo, A., & Badiavas, E. V. (2025). *Therapeutic role of mesenchymal stem cells in second-degree burn wound repair : Integration with split-thickness skin grafts*. 11, 1–7. <https://doi.org/10.1177/20595131251357442>
- Schulman, C. I., Namias, N., Pizano, L., Rodriguez-menocal, L., Aickara, D., Guzman, W., McBride, D., & Badiavas, E. V. (2022). *The effect of mesenchymal stem cells improves the healing of burn wounds : a phase 1 dose-escalation clinical trial*. 1–15. <https://doi.org/10.1177/20595131211070783>
- Yamamoto, Y., Fujihara, H., Kirita, M., & Soejima, K. (2022). *Burns Open Micronized dermal grafts (RigeneraTM) and split-thickness skin grafts alone or in combination for deep dermal burn wounds*. 6(July), 212–217.