

Healing Beyond Survival: PENDEKATAN MULTIDISIPLIN DALAM TATALAKSANA LUKA BAKAR MAYOR

dr. Elizabeth Natasya Harijawan¹, dr. Aldy Sethiono²

¹ RS Bhayangkara Denpasar, ² RSUP Prof. dr. I.G.N.G. Ngoerah, Denpasar - Bali

Pendahuluan

Dalam beberapa dekade terakhir, kemajuan ilmu kedokteran telah meningkatkan angka keselamatan pasien luka bakar secara signifikan. Jika dahulu fokus utama penanganan adalah menyelamatkan nyawa pada fase akut, kini perhatian berkembang lebih luas, yaitu bagaimana pasien dapat kembali menjalani kehidupan yang produktif dengan fungsi tubuh yang optimal dan kualitas hidup yang baik. Luka bakar mayor bukan sekadar cedera pada kulit. Kondisi ini memicu gangguan sistemik yang memengaruhi hampir seluruh organ tubuh, mulai dari sistem pernapasan, kardiovaskular, metabolisme, hingga kesehatan mental. Oleh karena itu, keberhasilan terapi memerlukan pendekatan multidisiplin yang melibatkan dokter emergensi, intensivis, ahli bedah, ahli gizi, rehabilitasi medik, dermatolog, psikolog, hingga perawat luka bakar terlatih.¹

Penanganan yang optimal memerlukan pemahaman yang baik mengenai respons fisiologis tubuh terhadap cedera termal, strategi resusitasi cairan yang tepat, waktu intervensi bedah yang sesuai, dukungan metabolik dan nutrisi yang adekuat, serta upaya pencegahan dan tata laksana skar yang terintegrasi. Artikel ini membahas perkembangan terkini dalam penatalaksanaan luka bakar berdasarkan bukti ilmiah terkini, mulai dari fase awal cedera hingga manajemen skar modern, termasuk rekomendasi terbaru dari American Burn Association,

strategi *early excision*, terapi laser, penggunaan agen anabolik dan antikatabolik, serta rehabilitasi yang mencakup aspek fisik, fungsional, dan psikologis.¹

Fase Kritis: The Golden Hours

Penilaian awal pada pasien luka bakar mayor harus dilakukan secara sistematis menggunakan pendekatan ABCDE (*Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure*). Pada fase ini, prioritas utama adalah memastikan jalan napas tetap terjaga serta melakukan resusitasi cairan yang adekuat. Pedoman terbaru American Burn Association (ABA) tahun 2024 menekankan pentingnya penyesuaian strategi resusitasi untuk mengurangi berbagai komplikasi yang berkaitan dengan pemberian cairan berlebihan (*over-resuscitation*).^{1,2}

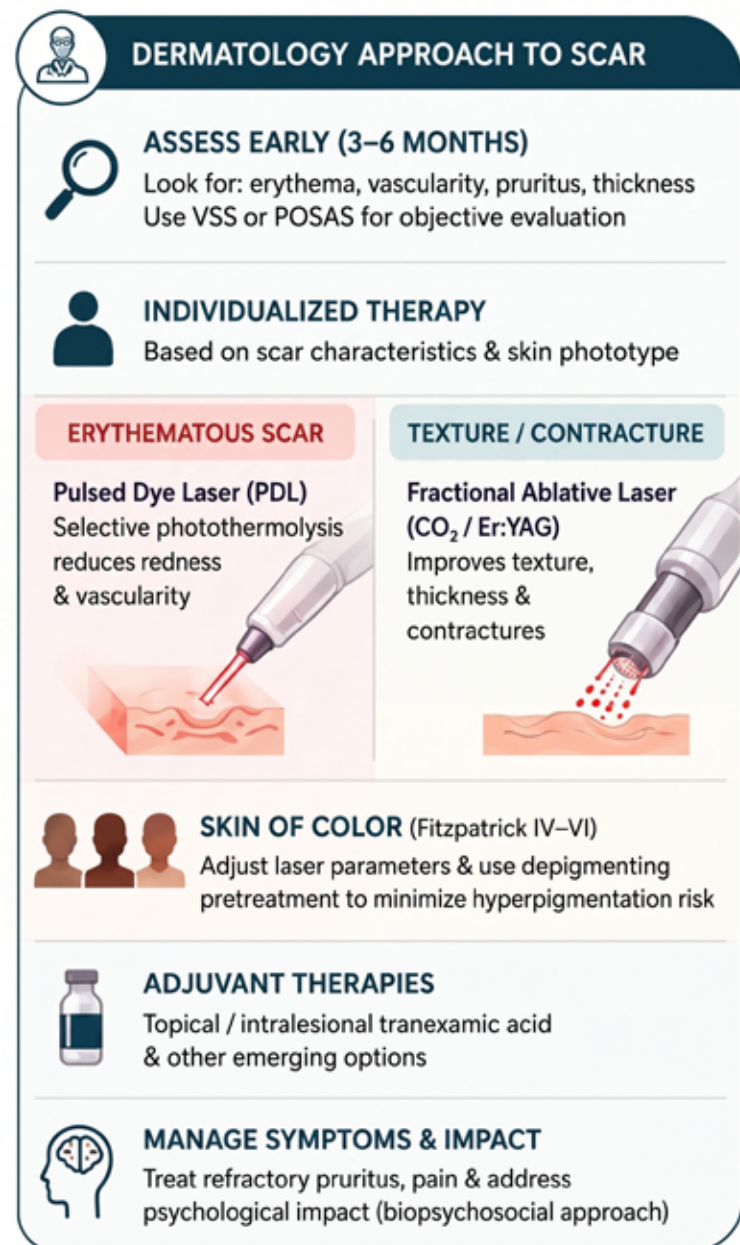
Intubasi dini perlu dipertimbangkan pada pasien dengan luka bakar di area wajah atau leher, riwayat paparan asap di ruang tertutup, adanya stridor atau ronki, kadar karbon monoksida (COHb) lebih dari 10%, maupun penurunan tingkat kesadaran. Penundaan tindakan dapat memperberat edema jalan napas sehingga proses intubasi menjadi lebih sulit. Pada kondisi tertentu, bronkoskopi serat optik (*fiber-optic bronchoscopy*) dapat membantu mengidentifikasi cedera inhalasi sekaligus mempermudah tindakan intubasi pada kasus yang menantang.²

Dalam resusitasi, Formula Park-

land masih menjadi dasar dalam resusitasi cairan pasien luka bakar. Namun, pedoman ABA 2024 merekomendasikan penggunaan dosis awal yang lebih rendah, yaitu 2 ml/kg/%TBSA, serta mempertimbangkan pemberian albumin secara selektif untuk membatasi kebutuhan cairan dan menurunkan risiko komplikasi. Meskipun demikian, resusitasi tetap harus disesuaikan dengan kondisi klinis dan respons hemodinamik masing-masing pasien. Sebanyak setengah dari total kebutuhan cairan diberikan dalam delapan jam pertama setelah cedera, sedangkan sisanya diberikan dalam 16 jam berikutnya. Target produksi urin pada pasien dewasa adalah 0,5–1 ml/kg/jam. Resusitasi yang berlebihan diketahui dapat meningkatkan risiko *abdominal compartment syndrome* maupun *acute respiratory distress syndrome* (ARDS).^{1,2}

Monitoring invasif dianjurkan pada pasien dengan luas luka bakar lebih dari 40% TBSA, adanya cedera inhalasi, atau komorbiditas yang bermakna. Pemantauan dapat dilakukan menggunakan *arterial line* untuk analisis gas darah serial, *central venous catheter* pada kasus resusitasi yang kompleks, serta pemantauan hemodinamik lanjutan seperti *pulse contour cardiac output* (PiCCO) pada pasien dengan kondisi yang tidak stabil.²

Komplikasi yang tidak kalah penting adalah resiko cedera inhalasi. Cedera inhalasi merupa-



Gambar 1. Pendekatan Dermatologis dalam tatalaksana Bekas luka8

kan salah satu faktor risiko independen yang dapat meningkatkan mortalitas hingga 20%. Penatalaksanaan modern meliputi bronkoskopi dini untuk menilai derajat cedera berdasarkan *Abbreviated Injury Score*, pemberian nebulisasi kombinasi heparin dan *N-acetylcysteine* guna mencegah terbentuknya sumbatan (*airway cast*) pada saluran napas, serta penerapan strategi ventilasi protektif dengan *tidal volume* 6 ml/kg dan tekanan plateau kurang dari 30 cmH₂O.²

Fase Akut: Wound Coverage Dan Pencegahan Sepsis

Penentuan Waktu Eksisi Bedah

Pendekatan bedah pada luka bakar telah mengalami perubahan signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Jika sebelumnya eksisi sering ditunda (*delayed excision*), saat ini tindakan *early tangential excision* yang dilakukan dalam 48–72 jam pertama setelah cedera semakin banyak direkomendasikan. Berbagai meta-analisis menunjukkan bahwa eksisi dini dapat menurunkan angka kematian, mengurangi kejadian bakteremia, serta memperpendek lama perawatan pasien.

Temuan terbaru dari Johns Hopkins menunjukkan adanya pola bimodal pada waktu eksisi yang optimal. Hasil terbaik diperoleh pada tindakan yang dilakukan sangat dini (<24 jam) maupun pada fase awal (hari ke-3 hingga ke-6), dibandingkan dengan eksisi yang dilakukan pada rentang waktu 24–72 jam pascakejadian.³ Dalam sebuah studi oleh TriNetX, ditemukan bahwa eksisi dalam tiga hari pertama berkaitan dengan angka mortalitas dan infeksi luka yang lebih rendah dibandingkan tindakan yang ditunda hingga hari ke-8 sampai ke-14.³ Dalam praktik sehari-hari, *staged excision* tetap dilakukan dengan mempertimbangkan stabilitas hemodinamik pasien. Luas eksisi umumnya dibatasi hingga maksimal 20% TBSA pada setiap sesi untuk mengurangi risiko hipotermia dan perdarahan masif.^{3,4}

Pemilihan Terapi Pelapisan Luka dan Kontrol Infeksi

Split-thickness skin graft (STSG) dengan ketebalan 0,008–0,012 inci masih menjadi standar utama dalam prosedur autograft pada pasien luka bakar. Pemilihan rasio mesh graft disesuaikan dengan lokasi



luka dan tujuan klinis. Pada area yang memerlukan hasil kosmetik lebih baik, rasio yang digunakan umumnya sekitar 1:1,5, sedangkan pada luka bakar yang sangat luas dapat digunakan rasio hingga 1:6 untuk memperluas cakupan graft.⁴

Sebagai alternatif, teknik *Meek micrografting* memungkinkan ekspansi graft hingga rasio 1:9 dengan hasil kosmetik yang tetap memuaskan. Teknik ini menjadi pilihan yang menarik terutama pada kasus luka bakar luas dengan keterbatasan area donor kulit. Penggunaan *dermal substitute* seperti *Integra® Dermal Regeneration Template* juga semakin berkembang dalam rekonstruksi luka bakar *full-thickness*, dimana neovaskularisasi yang adekuat umumnya terjadi dalam waktu 14–21 hari. Pendekatan ini terutama bermanfaat pada luka bakar dalam yang mengenai area fungsional seperti tangan dan sendi, serta pada pasien dengan keterbatasan area donor.⁴

Infeksi pada luka bakar masih merupakan salah satu komplikasi utama yang berkontribusi terhadap morbiditas. Pemantauan infeksi dianjurkan menggunakan kultur jaringan serial, bukan swab permukaan, dengan ambang $>10^5$ CFU/gram sebagai dasar pertimbangan pemberian antimikroba sistemik. Terapi topikal tetap menjadi pilar penting dalam pengendalian kolo-

nisasi bakteri. Agen yang umum digunakan meliputi silver sulfadiazine dan mafenide acetate.^{3,4}

Fase Hipermetabolik: Dukungan Nutrisi dan Anabolik

Respons Metabolik

Luka bakar mayor memicu respons hipermetabolik yang dapat meningkatkan kebutuhan energi tubuh hingga dua kali lipat dan berlangsung selama berbulan-bulan. Tanpa dukungan yang adekuat, kondisi ini dapat menyebabkan kehilangan massa otot yang signifikan.⁵

Oleh karena itu, terapi nutrisi menjadi bagian penting dalam perawatan pasien luka bakar. Kebutuhan energi dapat diperkirakan menggunakan formula Curreri modifikasi, sementara kebutuhan protein ditargetkan 1,5–2 g/kg/hari pada dewasa dan lebih tinggi pada pasien anak. Nutrisi enteral dini dalam 24 jam pertama terbukti membantu menekan hipermetabolisme, menjaga fungsi saluran cerna, serta menurunkan risiko infeksi dan kegagalan multiorgan.^{5,6}

Selain dukungan nutrisi, terapi farmakologis seperti oxandrolone dan propranolol dapat digunakan untuk mengurangi efek katabolik, mempertahankan massa otot, mempercepat penyembuhan, dan me-

ningkatkan kualitas hidup pasien, terutama pada luka bakar luas.⁵

Fase Rehabilitasi: Restorasi Fungsi

Rehabilitasi dini berperan penting dalam mencegah kontraktur dan mempertahankan fungsi tubuh. Latihan *range of motion* (ROM) dianjurkan dimulai sesegera mungkin setelah pemasangan graft dengan tetap memperhatikan keamanan area luka.⁷

Setelah luka sembuh, terapi tekanan menggunakan *pressure garment* dapat diberikan selama 12–18 bulan untuk membantu mengurangi pembentukan skar hipertrofik melalui modulasi remodeling kolagen. Keberhasilan terapi ini sangat bergantung pada kepatuhan pasien dalam penggunaan jangka panjang.⁷

Manajemen Scar: Pendekatan Kontemporer

Skar hipertrofik umumnya muncul dalam 3–6 bulan setelah luka bakar dan ditandai dengan kemerahan menetap, peningkatan vaskularitas, gatal, serta penebalan skar. Penilaian dapat dilakukan menggunakan Vancouver Scar Scale (VSS) atau Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS). Deteksi dan intervensi dini terbukti membantu mencegah progresi skar dan mengurangi kebutuhan tindakan bedah lanjutan.⁸

Pembentukan skar hipertrofik dipengaruhi oleh kedalaman luka, keterlambatan penyembuhan (umumnya bila lebih dari 21 hari), infeksi, dan faktor genetik. Berbeda dengan keloid, skar hipertrofik tetap terbatas pada area cedera dan umumnya memberikan respons terapi yang lebih baik. Pendekatan modern menyesuaikan terapi dengan karakteristik skar, mulai dari penggunaan laser hingga terapi adjuvan lainnya.⁸

Pendekatan modern dalam tata laksana skar menyesuaikan terapi dengan karakteristik skar dan tipe kulit pasien. *Pulsed dye laser* (PDL) efektif untuk mengurangi kemerahan dan vaskularitas skar, sedangkan *fractional ablative laser* seperti CO₂ atau Er lebih bermanfaat untuk memperbaiki tekstur dan kontraktur. Pada pasien dengan warna kulit lebih gelap, pengaturan parameter laser perlu disesuaikan untuk mengurangi risiko hiperpigmentasi. Selain terapi laser, berbagai terapi adjuvan seperti tranexamic acid mulai dikembangkan. Silicone Gel Sheeting masih menjadi terapi lini pertama untuk membantu mengurangi ketebalan, kemerahan, dan gatal pada skar melalui mekanisme hidrasi dan oklusi. Dermatolog juga berperan penting dalam menangani keluhan terkait skar, termasuk gatal kronis, nyeri, dan dampak psikologis yang dapat memengaruhi kualitas hidup pasien.^{8,9}

Injeksi intralesi menggunakan triamcinolone atau kombinasi 5-fluorouracil (5-FU) dapat membantu menekan inflamasi dan proliferasi fibroblas sehingga mengurangi ketebalan skar. Kombinasi keduanya memberikan efektivitas yang lebih baik dengan efek samping yang lebih rendah.⁸

Terapi terbaru dan sedang berkembang dalam proses penyembuhan terkini yakni penggunaan stem sel. Platelet-rich plasma (PRP) sebagai konsentrat faktor pertumbuhan autologus menunjukkan potensi dalam memperbaiki tekstur, elastisitas, dan pigmentasi skar, meskipun bukti masih terbatas. Mesenchymal stem cells (MSC) memiliki sifat antifibrotik dan imunomodulator, dengan hasil awal yang menjanjikan melalui injeksi intralesi atau sistem berbasis scaffold, namun masih berada pada tahap penelitian lanjutan.⁹

Rehabilitasi Psikologis

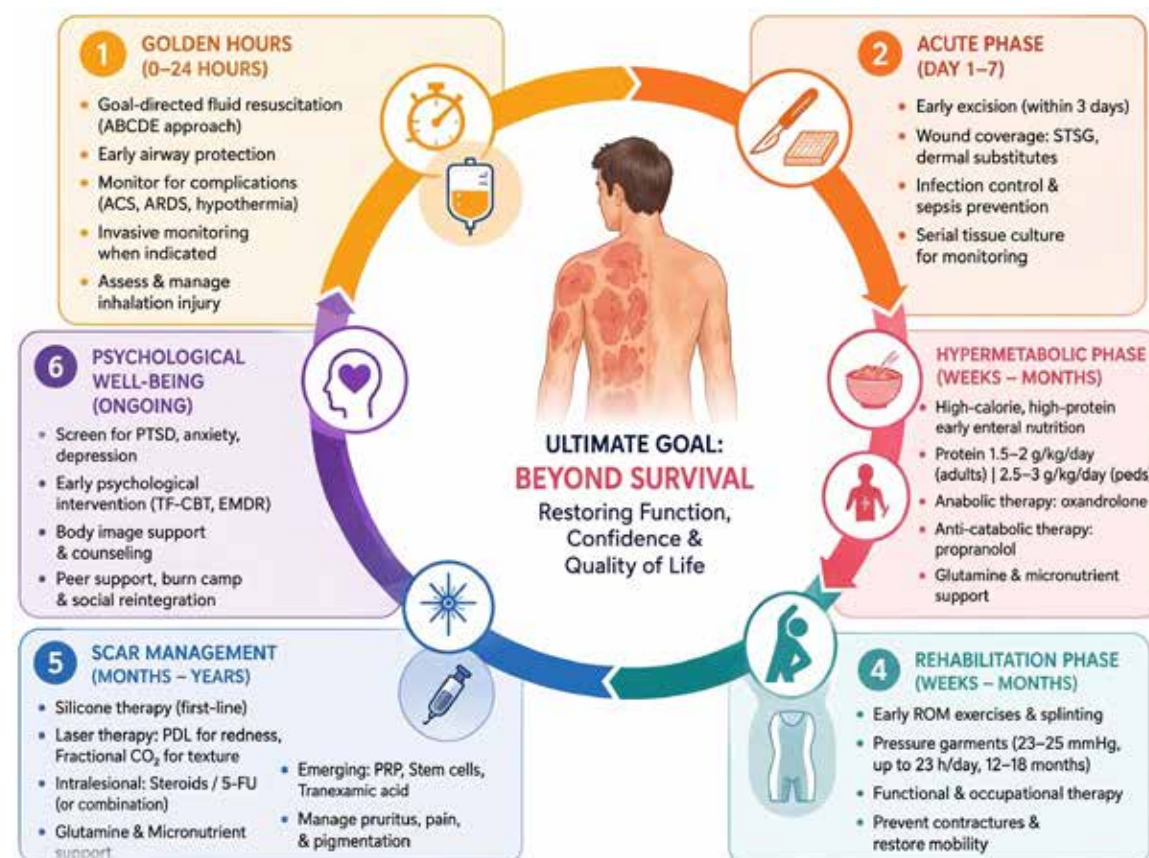
Gangguan stres pascatrauma (PTSD) cukup sering ditemukan pada penyintas luka bakar dan dapat dipengaruhi oleh beratnya cedera, lama perawatan, serta perubahan citra tubuh. Skrining rutin dan intervensi dini, seperti trauma-focused cognitive behavioral therapy (TF-CBT) atau Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR), dapat membantu memperbaiki luaran jangka panjang. Skar yang tampak, terutama pada area wajah, dapat memengaruhi kepercayaan diri, interaksi sosial, dan kualitas hidup pasien. Oleh karena itu, rehabilitasi memerlukan pendekatan multidisiplin yang melibatkan praktisi psikolog, psikiater, serta dukungan keluarga kelompok sebaya untuk membantu proses adaptasi dan reintegrasi sosial.¹

Kesimpulan

Perjalanan pasien luka bakar tidak berakhir ketika luka menutup atau saat pasien keluar dari rumah sakit. Tantangan fisik, fungsional, estetika, hingga psikologis dapat berlangsung jauh setelah fase akut terlewati. Karena itu, penatalaksanaan luka bakar modern menuntut pendekatan yang komprehensif, mulai dari resusitasi, tindakan bedah, dukungan metabolik, rehabilitasi, hingga pengelolaan skar jangka panjang. Dengan kolaborasi multidisiplin dan penerapan terapi berbasis bukti, tujuan akhir yang ingin dicapai bukan hanya *survival*, melainkan pemulihan yang memungkinkan pasien kembali menjalani hidup secara optimal. MD

Daftar Pustaka:

- Cartotto R, Johnson LS, Savetamal A, et al. American Burn Association clinical practice guidelines on burn shock resuscitation. *J Burn Care Res.* 2024;45(3):565–89.
- Bittner EA, Shank E, Woodson L, Martyn JAJ. Acute and perioperative care of the burn-injured patient. *Anesthesiology.* 2015;122(2):448–64.
- Surette KE, Song J, et al. Early wound excision within three days decreases risks of wound infection and death in burned patients. *Burns.* 2023;49(1):59–65.
- Wong L, Rajandram R, Allorto N. Systematic review of excision and grafting in burns: comparing outcomes of early and late surgery in low- and high-income countries. *Burns.* 2021. doi:10.1016/j.burns.2021.07.001.
- Greabu M, Totan AR, et al. Metabolic response to burn injury: a comprehensive bibliometric study. *Front Med (Lausanne).* 2024;11:1451371.
- Shields BA, Nakakura AM. Nutrition considerations for burn patients: optimizing recovery and healing. *Eur Burn J.* 2023;4(4):537–47.
- Dewey WS, Richard RL, Parry IS. Positioning, splinting, and contracture management. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2011;22(2):229–47.
- Savitz BL, Chennupati V, Alexander O, Abbott EN, Cornely RM, Slater EL, et al. Advances in care for burn and hypertrophic scar: innovations in prevention and dermal regeneration. *Ann Plast Surg.* 2025;95(3 Suppl).
- Frech F, Hernandez L, Urbanos R, Zaken G, Dreyfuss I, Nouri K. Hypertrophic scars and keloids: advances in treatment and review of established therapies. *Am J Clin Dermatol.* 2023;24(2):225–45.



Gambar 2. Pendekatan Komprehensif Multidisiplin pada Setiap Fase Luka Bakar^{1,2,6,8}

TRAVEL HEALTH NOTES

Berisi 23 Bab, 332 halaman A5

Penulis:

dr. Martinus M. Leman, DTMH, Sp.A
Dokter spesialis anak, editor artikel kesehatan, dan *travel enthusiast*.

dr. Reyner V. Tumbelaka, M.Ked.Klin, Sp.OT
Dokter spesialis orthopaedi dan traumatologi, aktif dalam berbagai kegiatan alam bebas, dan pendiri platform edukasi @dokterpendaki.

Buku lengkap tentang aspek kesehatan perjalanan dan aktivitas alam bebas. Mencakup persiapan, evaluasi risiko, persediaan obat, pencegahan dan penanganan gangguan akibat suhu dan lingkungan, bantuan hidup dasar, penanganan cedera dan luka, tenggelam, gangguan binatang, benda asing, perjalanan bersama anak, dan berbagai hal praktis lainnya.

DAPATKAN MELALUI:

@martinleman169
@dokterpendaki
@sagungseto

sagung seto
chirurgien bss

sagung seto