



Literature Review: Perawatan Luka Tradisional dan Modern

Anitha^a

^a Profesi Ners, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kesetiakawanan Sosial Indonesia, DKI Jakarta, Indonesia

e-mail: anitha@stikeskesosi.ac.id

No Tlp WA : 085753740095

ABSTRACT

This paper provides an overview of literature on wound management, including wound assessment and wound care and their relationship to the healing process. No attempt is made to describe individual tools or dressing materials as this literature can be found elsewhere. Patient and economic benefits of accurate wound assessment and choice of dressing material are highlighted. The case for an improved and updated nursing knowledge base regarding all aspects of wound care is made. Wound healing is a dynamic and complex process which requires suitable environment to promote healing process. With the advancement in technology, more than 3000 products have been developed to treat different types of wounds by targeting various aspects of healing process. The present review traces the history of dressing from its earliest inception to the current status and also discusses the advantage and limitations of the dressing materials.

Keywords: Wound healing; traditional dressings; modern dressings

ABSTRAK

Makalah ini memberikan gambaran literatur tentang manajemen luka, termasuk penilaian luka dan perawatan luka dan hubungannya dengan proses penyembuhan. Tidak ada upaya yang dilakukan untuk menggambarkan alat individu atau bahan ganti karena literatur ini dapat ditemukan di tempat lain. Manfaat pasien dan ekonomi dari penilaian luka yang akurat dan pilihan bahan pembalut disorot. Kasus untuk basis pengetahuan keperawatan yang ditingkatkan dan diperbarui mengenai semua aspek perawatan luka dibuat. Penyembuhan luka adalah proses yang dinamis dan kompleks yang membutuhkan lingkungan yang sesuai untuk mendorong proses penyembuhan. Dengan kemajuan teknologi, lebih dari 3000 produk telah dikembangkan untuk mengobati berbagai jenis luka dengan menargetkan berbagai aspek proses penyembuhan. Tinjauan ini menelusuri sejarah pembalut dari awal awal hingga status saat ini dan juga membahas keuntungan dan keterbatasan bahan pembalut.

Kata kunci: Penyembuhan luka; tradisional; modern

1. PENDAHULUAN

Luka didefinisikan sebagai gangguan kontinuitas lapisan epitel kulit atau mukosa akibat kerusakan fisik atau termal. Menurut durasi dan sifat proses penyembuhan, luka dikategorikan sebagai akut dan kronis (Robson dkk., 2001; Szycher, dkk., 1992). Luka akut adalah luka pada kulit yang terjadi secara tiba-tiba

Received Agustus 30, 2021; Revised September 2, 2021; Accepted September 22, 2021

akibat kecelakaan atau luka pembedahan. Ini sembuh pada kerangka waktu yang dapat diprediksi dan diharapkan biasanya dalam 8-12 minggu tergantung pada ukuran, kedalaman dan tingkat kerusakan pada lapisan epidermis dan dermis kulit (Schreml, dkk, 2010; Reajendran dkk, 2011).

Luka kronis di sisi lain gagal berkembang melalui tahap penyembuhan normal dan tidak dapat diperbaiki secara teratur dan tepat waktu (Lazurus dkk, 1994; Bischoff, dkk, 1999). Luka kronis umumnya terjadi akibat ulkus dekubitis, ulkus tungkai dan luka bakar.

Penyembuhan luka adalah proses yang dinamis dan kompleks dari regenerasi jaringan dan kemajuan pertumbuhan melalui empat fase yang berbeda (i) fase koagulasi dan hemostasis (segera setelah cedera); (ii) fase inflamasi, (sesaat setelah cedera jaringan) selama pembengkakan terjadi; (iii) periode proliferasi, di mana jaringan baru dan pembuluh darah terbentuk dan (iv) fase pematangan, di mana remodeling jaringan baru terjadi (Tarnuzzer & Schultz, 1996). Fase-fase ini terjadi secara berurutan yang tumpang tindih satu sama lain dalam kaskade yang terhubung dengan baik (Rivera, dkk, 2007; Strecker, dkk, 2007). Promosi fase ini sangat tergantung pada jenis luka (Baxter, 2006), dan kondisi patologis yang terkait dan jenis bahan pembalut.

Dengan kemajuan teknologi, saat ini tersedia berbagai jenis bahan pembalut luka untuk semua jenis luka. Tetapi pemilihan bahan untuk luka tertentu penting untuk mencapai penyembuhan yang lebih cepat. Dalam ulasan ini, upaya telah dilakukan untuk mengkonsolidasikan berbagai jenis bahan pembalut luka dan fungsinya pada proses penyembuhan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis penelitian

Penelitian ini menggunakan teknik studi literatur dengan tema penyembuhan luka baik yang tradisional maupun modern. Bersifat deskriptif dengan mencari literatur jurnal internasional.

2.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan mencari di google scholar, kemudian dibedakan berdasarkan bahan-bahan penyembuh luka yang telah banyak digunakan untuk penyembuhan luka baik yang dioleskan secara topikal maupun oral.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Faktor yang mempengaruhi proses penyembuhan luka

Penyembuhan luka merupakan hasil interaksi antara sitokin, faktor pertumbuhan, darah dan matriks ekstraseluler. Sitokin mempromosikan penyembuhan dengan berbagai jalur seperti merangsang produksi komponen membran basal, mencegah dehidrasi, meningkatkan peradangan dan pembentukan jaringan granulasi. Jalur ini dipengaruhi oleh berbagai faktor lokal dan sistemik (Finn, dkk, 2006). Faktor lokal yang meliputi hipotermia, nyeri, infeksi, radiasi dan tekanan oksigen jaringan secara langsung mempengaruhi karakteristik luka sedangkan faktor sistemik adalah keadaan kesehatan atau penyakit individu secara keseluruhan yang mempengaruhi kemampuan individu untuk sembuh (Guo, dkk, 2010). Selain faktor-faktor ini, gizi buruk, usia dan protein, kekurangan vitamin dan mineral juga dapat memperpanjang waktu penyembuhan.

Sindrom Ehlers-Danlos (EDS) adalah kelainan jaringan ikat genetik yang ditandai dengan cacat protein struktural utama Kolagen. Bentuk EDS autosomal dominan dan resesif autosomal sama-sama mempengaruhi pria dan wanita. Karena kolagen adalah protein struktural utama dan memberikan elastisitas pada sel dan jaringan tubuh, kerusakannya menyebabkan hipermobilitas artikular yang menyebabkan dislokasi sendi dan kulit elastis sebagian atau seluruhnya. Berdasarkan cacat dan mode pewarisan, EDS dikategorikan menjadi enam sub tipe utama dan mereka berbeda dalam mempengaruhi individu (Baranoski, dkk, 2012).

Cutis Laxa ditandai dengan defisiensi enzim (Lysyl oxidase) yang mengakibatkan kelainan metabolisme tembaga yang menyebabkan kulit kendur yang tidak normal, organ otot dan kelainan tulang. Kulit berkerut, terutama pada leher dan keterbelakangan mental ringan juga ditandai dengan gangguan ini. X-linked cutis laxa juga disebut sebagai (OHS) occipital horn syndrome, kelainan

langka yang sebelumnya diklasifikasikan sebagai subtype EDS. Cutis laxa diklasifikasikan lebih lanjut ke dalam empat bentuk genetik berdasarkan pola pewarisannya. Ini termasuk cacat terpaut seks pada kromosom X, cacat autosomal dominan pada kromosom autosom dan dua jenis cacat bawaan resesif autosomal pada kromosom 5 Di antara jenis ini, bentuk resesif autosomal lebih parah daripada bentuk lainnya (Fernandes, dkk, 2008).

3.2 Karakteristik Penyembuhan luka ideal

Berdasarkan jenis luka, bahan pembalut yang sesuai harus digunakan. Pemilihan pembalut luka harus didasarkan pada kemampuannya untuk a) menyediakan atau mempertahankan lingkungan yang lembab b) meningkatkan migrasi epidermal c) mempromosikan angiogenesis dan sintesis jaringan ikat d) memungkinkan pertukaran gas antara jaringan yang terluka dan lingkungan e) mempertahankan suhu jaringan yang sesuai untuk meningkatkan aliran darah ke dasar luka dan meningkatkan migrasi epidermal f) memberikan perlindungan terhadap infeksi bakteri dan g) harus tidak melekat pada luka dan mudah dihilangkan setelah penyembuhan h) harus memberikan tindakan debridement untuk meningkatkan migrasi leukosit dan mendukung akumulasi enzim dan i) harus steril, tidak beracun dan tidak alergi.

3.3 Pembalut luka

Luka, baik itu sayatan kecil atau sayatan besar, penting untuk merawatnya dengan benar, bagian dari proses ini termasuk pembalut luka. Pembalut dirancang agar bersentuhan dengan luka, yang berbeda dari perban yang menahan pembalut pada tempatnya. Secara historis, pembalut luka basah-ke-kering telah digunakan secara luas untuk luka yang membutuhkan debridement. Pada 1600 SM, strip Linen direndam dalam minyak atau lemak ditutupi dengan plester digunakan untuk menutup luka. Tablet tanah liat digunakan untuk pengobatan luka oleh asal Mesopotamia dari sekitar 2500 SM. Mereka membersihkan luka dengan air atau susu sebelum dibalut dengan madu atau resin. Penggunaan anggur atau cuka untuk

membersihkan luka dengan madu, minyak dan anggur sebagai pengobatan lebih lanjut diikuti oleh Hippocrates dari Yunani kuno pada 460-370 SM. Mereka menggunakan wol yang direbus dalam air atau anggur sebagai perban (Daunton, dkk, 2012). Ada terobosan besar dalam teknik antiseptik selama abad ke-19, antibiotik diperkenalkan untuk mengendalikan infeksi dan menurunkan angka kematian. Pembalut luka modern datang pada abad ke-20 (Jayesh, 2011).

Ketika luka ditutup dengan pembalut, mereka terus-menerus terpapar proteinase, kemotaktik, komplemen & faktor pertumbuhan, yang hilang pada luka yang terpapar. Jadi selama akhir abad ke-20, produksi pembalut oklusif mulai melindungi dan memberikan lingkungan lembab pada luka. Pembalut luka ini membantu dalam re-epitelisasi lebih cepat, sintesis kolagen, mempromosikan angiogenesis dengan menciptakan hipoksia ke dasar luka dan menurunkan pH dasar luka yang menyebabkan penurunan infeksi luka (Sujatha, 2012). Kain kasa kapas penyerap digunakan pada tahun 1891. Sampai pertengahan 1900-an, diyakini bahwa luka sembuh lebih cepat jika tetap kering dan terbuka sedangkan 'luka tertutup sembuh lebih cepat daripada luka terbuka' tertulis dalam teks medis Mesir -Edwin smith papirus bedah pada tahun 1615 SM.

Oscar Gilje pada tahun 1948 menjelaskan efek ruang lembab untuk penyembuhan bisul. Pada pertengahan 1980-an, pembalut luka modern pertama diperkenalkan yang memberikan karakteristik penting yang memberikan kelembapan dan menyerap cairan (misalnya busa poliuretan, hidrokoloid, gel yang mengandung yodium). Selama pertengahan 1990-an, pembalut luka sintetis berkembang menjadi berbagai kelompok produk yang meliputi hidrogel, hidrokoloid, alginat, pembalut busa sintetis, mesh silikon, perekat jaringan, film perekat yang dapat ditembus uap, dan pembalut luka yang mengandung perak/kolagen.

3.3.1 Pembalut luka tradisional

Produk pembalut luka tradisional termasuk kasa, serat, plester, perban (alami atau sintetis) dan kapas kering dan digunakan sebagai pembalut primer atau

sekunder untuk melindungi luka dari kontaminasi (Boateng, dkk, 2008). Pembalut kasa yang terbuat dari serat kapas, rayon, poliester yang ditenun dan tidak ditenun memberikan semacam perlindungan terhadap infeksi bakteri. Beberapa pembalut kasa steril digunakan untuk menyerap eksudat dan cairan pada luka terbuka dengan bantuan serat pada pembalut ini. Pembalut ini membutuhkan penggantian yang sering untuk melindungi dari maserasi jaringan sehat. Pembalut kasa kurang hemat biaya. Karena drainase luka yang berlebihan, balutan menjadi lembab dan cenderung melekat pada luka sehingga terasa nyeri saat dilepas. Perban yang terbuat dari kapas alami dan selulosa atau perban sintetis yang terbuat dari bahan poliamida memiliki fungsi yang berbeda. Misalnya, perban kapas digunakan untuk retensi pembalut ringan, perban kompresi tinggi dan perban kompresi regangan pendek memberikan kompresi berkelanjutan dalam kasus vena.

Xeroform™ (pembalut non-oklusif) adalah kasa petrolatum dengan 3% Bismut tribromofenat yang digunakan untuk luka non-eksudat hingga sedikit eksudat. Pembalut tulle seperti Bactigras, Jelonet, Paratulle adalah beberapa contoh pembalut tulle yang tersedia secara komersial sebagai pembalut yang diresapi dengan parafin dan cocok untuk luka bersih superfisial. Umumnya balutan tradisional diindikasikan untuk luka bersih dan kering dengan kadar eksudat ringan atau digunakan sebagai balutan sekunder. Karena pembalut tradisional gagal memberikan lingkungan yang lembab pada luka, pembalut tersebut telah digantikan oleh pembalut modern dengan formulasi yang lebih maju (Boateng, 2008).

3.3.2 Pembalut luka modern

Pembalut luka modern telah dikembangkan untuk memfasilitasi fungsi luka daripada hanya untuk menutupinya. Pembalut ini difokuskan untuk menjaga luka dari dehidrasi dan mempercepat penyembuhan. Berdasarkan penyebab dan jenis luka, banyak produk tersedia di pasar, membuat pemilihan menjadi tugas yang sangat sulit. Pembalut luka modern biasanya didasarkan pada polimer sintetis dan diklasifikasikan sebagai produk pasif, interaktif, dan bioaktif. Produk pasif bersifat non-oklusif, seperti pembalut kasa dan tulle, digunakan untuk menutupi luka untuk

mengembalikan fungsinya di bawahnya. Pembalut luka interaktif semi-oklusif atau oklusif, tersedia dalam bentuk film, busa, hidrogel dan hidrokoloid. Pembalut luka ini bertindak sebagai penghalang terhadap penetrasi bakteri ke lingkungan luka (Hunt, 2000).

3.3.2.1 Pembalut luka berbahan film semi permeable

Pembalut luka ini terdiri dari poliuretan transparan dan melekat yang memungkinkan transmisi uap air, O₂ dan CO₂ dari luka dan juga menyediakan debridement eschar autolitik dan kedap bakteri (Moshakis, skk, 1984). Awalnya, film dibuat dari turunan nilon dengan bingkai polietilen perekat sebagai pendukung yang membuatnya oklusif. Awalnya pembalut luka film yang berasal dari nilon tidak digunakan untuk luka yang sangat eksudat karena kapasitas penyerapannya yang terbatas dan menyebabkan maserasi pada luka dan jaringan sehat di sekitar luka (Debra, 1998).

Tapi, pembalut luka ini sangat elastis dan fleksibel, dan dapat menyesuaikan diri dengan bentuk apapun dan tidak memerlukan penyadapan tambahan. Inspeksi penutupan luka juga dapat dilakukan tanpa melepas pembalut luka karena adanya film transparan. Oleh karena itu pembalut luka ini direkomendasikan untuk luka epitelisasi, luka superfisial dan luka dangkal dengan eksudat rendah, mis. Opsite™, Tegaderm™, Biooklusif™. Film pembalut luka yang tersedia secara komersial berbeda dalam hal permeabilitas uap, karakteristik perekat, kesesuaian dan ekstensibilitas (Thomas, dkk, 1988).

3.3.2.2 Pembalut luka berbahan busa semi permeable

Pembalut luka busa terdiri dari busa hidrofobik dan hidrofilik dengan batas perekat kadang-kadang (Morgan, 2002). Sifat hidrofobik lapisan luar melindungi dari cairan tetapi memungkinkan pertukaran gas dan uap air. Busa karet berbasis silikon (silastic) membentuk dan membentuk bentuk luka. Busa memiliki kemampuan menyerap berbagai jumlah drainase luka tergantung pada ketebalan luka. Tersedia pembalut luka busa perekat dan non perekat. Pembalut luka busa

cocok untuk ulkus tungkai bawah dan luka dengan eksudat sedang hingga tinggi, juga diindikasikan untuk luka granulasi. Mereka umumnya digunakan sebagai pembalut luka utama untuk penyerapan dan pembalut luka sekunder tidak diperlukan karena daya serap yang tinggi dan permeabilitas uap air (Thomson, 2006). Kerugian dari pembalut busa adalah membutuhkan pembalut yang sering dan tidak cocok untuk luka dengan eksudat rendah, luka kering dan bekas luka kering karena bergantung pada eksudat untuk penyembuhannya mis. Lyofoam™, Allevyn™ dan Tielle™ (Marcia, dkk, 2002).

3.3.2.3 Pembalut luka berbahan hidrogel

Hidrogel adalah bahan hidrofilik tidak larut yang terbuat dari polimer sintetik seperti poli (metakrilat) dan polivinil pirolidin. Kandungan air yang tinggi pada hidrogel (70-90%) membantu granulasi jaringan dan epitel pada lingkungan yang lembab. Sifat elastis yang lembut dari hidrogel memberikan aplikasi yang mudah dan penghapusan setelah luka sembuh tanpa kerusakan apapun. Suhu luka kulit diturunkan oleh hidrogel yang memberikan efek menenangkan dan mendinginkan. Hidrogel digunakan untuk luka kronis kering, luka nekrotik, luka tekan dan luka bakar.

Morgan telah melaporkan bahwa kecuali luka infeksi dan drainase berat, pembalut hidrogel cocok untuk keempat tahap penyembuhan luka. Pembalut hidrogel tidak mengiritasi, tidak reaktif dengan jaringan biologis dan permeabel terhadap metabolit. Banyak peneliti telah melaporkan bahwa pembalut hidrogel digunakan untuk mengobati ulkus kaki kronis. Kesulitan dalam pembalut hidrogel adalah akumulasi eksudat yang menyebabkan maserasi dan proliferasi bakteri yang menghasilkan bau busuk pada luka. Selain itu, kekuatan mekanik hidrogel yang rendah membuatnya sulit untuk ditangani (Martin, 2002). Beberapa contoh hidrogel adalah Intrasite™, Nu-gel™, polimer Aquaform™, pembalut lembaran, kasa impregnasi, dan gel berbahan dasar air.

3.3.2.4 Pembalut luka berbahan hidrokoloid

Pembalut hidrokoloid adalah salah satu pembalut interaktif yang paling banyak digunakan dan terdiri dari dua lapisan, lapisan koloid dalam dan lapisan kedap air luar. Pembalut luka ini terdiri dari kombinasi agen pembentuk gel (karboksimetilselulosa, gelatin dan pektin) dengan bahan lain seperti elastomer dan perekat. Hidrokoloid bersifat permeabel terhadap uap air tetapi tidak permeabel terhadap bakteri dan juga memiliki sifat debridement dan menyerap eksudat luka. Mereka digunakan pada luka eksudat ringan sampai sedang seperti luka tekan, luka bakar ringan dan luka traumatis. Pembalut luka ini juga direkomendasikan untuk manajemen perawatan luka pediatrik, karena tidak menyebabkan rasa sakit saat diangkat. Ketika hidrokoloid ini kontak dengan eksudat luka, mereka membentuk gel dan menyediakan lingkungan lembab yang membantu melindungi jaringan granulasi dengan menyerap dan menahan eksudat. Granuflex™, Comfeel™, Tegisorb™ tersedia dalam bentuk lembaran atau film tipis. Kekurangan hidrokoloid adalah tidak diindikasikan untuk ulkus neuropatik atau luka yang sangat eksudat, juga sebagian besar digunakan sebagai pembalut luka sekunder (Boateng, 2008).

3.3.2.5 Pembalut luka berbahan alginate

Pembalut luka alginat dibuat dari garam natrium dan kalsium yang terdiri dari unit asam manuronat dan asam guluronat. Alginat penyerap dan biodegradable berasal dari rumput laut. Kemampuan penyerapan dicapai dengan pembentukan gel hidrofilik yang kuat, yang membatasi eksudat luka dan meminimalkan kontaminasi bakteri. Meskipun beberapa penelitian telah melaporkan bahwa alginat menghambat migrasi keratinosit, Thomas tahun 2000 telah melaporkan bahwa alginat mempercepat proses penyembuhan dengan mengaktifkan makrofag untuk menghasilkan TNF- α yang memulai sinyal inflamasi. Setelah pembalut alginat diterapkan pada luka, ion yang ada dalam alginat ditukar dengan darah untuk membentuk lapisan pelindung.

Balutan alginat cocok untuk luka drainase sedang sampai berat dan tidak disarankan untuk luka kering, luka bakar derajat tiga dan luka parah dengan tulang terbuka. Juga pembalut ini memerlukan pembalut sekunder karena dapat

menyebabkan dehidrasi pada luka yang menunda penyembuhan. Sorbsan™, Kaltostat™, Algisite™ adalah beberapa pembalut luka alginat yang tersedia secara komersial (Boateng, 2008).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai studi literatur tentang penyembuhan luka tradisional maupun modern diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Saat ini lebih dari 3000 jenis pembalut yang tersedia di pasaran membuat dokter menangani semua aspek perawatan luka. Namun masih belum ada produk unggulan yang dapat menyembuhkan luka kronis seperti luka vena kaki, luka diabetes dan luka tekan yang sering kali gagal mencapai penyembuhan sempurna.
2. Oleh karena itu, mengembangkan bahan pembalut yang membahas faktor utama yang mengganggu proses penyembuhan normal akan membantu sebagian besar pasien dan praktisi perawatan luka.

4.2 Saran

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai data sekunder untuk penelitian selanjutnya untuk menjadi bahan pertimbangan kepada tenaga kesehatan dalam memilih bahan yang digunakan sebagai penyembuh luka baik yang tradisional maupun yang modern

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terimakasih disampaikan kepada Yayasan Kesetiakawanan Sosial Indonesia yang telah memberikan dana penelitian sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

Baranoski, S., & Ayello, E. A. (2012). Wound pembalut lukas: an evolving art and

-
- science. *Advances in skin & wound care*, 25(2), 87-92.
- Baxter Jr, E. (2015). *Complete crime scene investigation handbook*. CRC press.
- Bischoff, M., Kinzl, L., & Schmelz, A. (1999). The complicated wound. *Der Unfallchirurg*, 102(10), 797-804.
- Boateng, J. S., Matthews, K. H., Stevens, H. N., & Eccleston, G. M. (2008). Wound healing pembalut lukas and drug delivery systems: a review. *Journal of pharmaceutical sciences*, 97(8), 2892-2923.
- Daunton, C., Kothari, S., Smith, L., & Steele, D. (2012). A history of materials and practices for wound management. *Wound Practice & Research: Journal of the Australian Wound Management Association*, 20(4).
- Debra, J. B., & Cheri, O. (1998). Wound healing: Technological innovations and market overview. *Technology Catalysts International Corporation*, 2, 1-185.
- Fernandes, N. F., & Schwartz, R. A. (2008). A "hyperextensive" review of Ehlers-Danlos syndrome. *Cutis*, 82(4), 242-8.
- Finn, G., Kirsner, R., Meaume, S., Munter, C., & Sibbald, G. (2006). Clinical wound assessment a pocket guide. *Coloplast Corp.: Minneapolis, MN, USA*.
- Guo, S. A., & DiPietro, L. A. (2010). Factors affecting wound healing. *Journal of dental research*, 89(3), 219-229.
- Hunt, T. K., Hopf, H., & Hussain, Z. (2000). Physiology of wound healing. *Advances in skin & wound care*, 13, 6.
- Jayesh, B. S. (2011). The history of wound care. *The journal of the American college of certified wound specialists*, 3, 65-6.
- Lazarus, G. S., Cooper, D. M., Knighton, D. R., Margolis, D. J., Percoraro, R. E., Rodeheaver, G., & Robson, M. C. (1994). Definitions and guidelines for assessment of wounds and evaluation of healing. *Wound repair and regeneration*, 2(3), 165-170.
- Martin, L., Wilson, C. G., Koosha, F., Tetley, L., Gray, A. I., Senel, S., & Uchegbu, I. F. (2002). The release of model macromolecules may be controlled by the hydrophobicity of palmitoyl glycol chitosan hydrogels. *Journal of controlled release*, 80(1-3), 87-100.

-
- Morgan, D. (2002). What should a pembalut luka formulary include?. *HOSPITAL PHARMACIST-LONDON*, 9(9), 261-266.
- Moshakis, V., Fordyce, M. J., Griffiths, J. D., & McKinna, J. A. (1984). Tegadern versus gauze pembalut luka in breast surgery. *The British journal of clinical practice*, 38(4), 149-152.
- Rajendran S, Anand SC. (2011). Hi-tech textiles for interactive wound therapies: Handbook of Medical Textiles.
- Ramos-e-Silva, M., & de Castro, M. C. R. (2002). New pembalut luka, including tissue-engineered living skin. *Clinics in dermatology*, 20(6), 715-723.
- Robson MC, Steed DL, Franz MG. (2001). Wound healing: biological features and approaches to maximize healing trajectories. *Curr Prob Surgical Journal*. Volume 38: Page: 77-89.
- Rivera AE, Spencer JM. Clinical aspects of full-thickness wound healing. *Clin Dermatol* 2007; 25: 39-48.
- Schreml S, Szeimies RM, Prantl L, Karrer S, Landthaler M, Babilas P. (2010). Oxygen in acute and chronic wound healing. *Br J Dermatol Journal*. Volume: 163: Page 257-68.
- Strecker-McGraw MK, Jones TR, Baer DG. Soft tissue wounds and principles of healing. *Emerg Med Clin North Am* 2007; 25: 1-22.
- Szycher M and Lee SJ. (1992). Modern wound pembalut luka: a systemic approach to wound healing. *J Biomater Application Journal*. Volume 7: Page: 142-213.
- Tarnuzzer RW, Schultz GS. Biochemical analysis of acute and chronic wound environments. *Wound Repair Regen* 1996; 4: 321-5.
- Thomas, S., Loveless, P., & Hay, N. P. (1988). Comparative review of the properties of six semipermeable film pembalut luka. *Pharm J*, 240, 785-787.
- Thomas, A., Harding, K. G., & Moore, K. (2000). Alginates from wound pembalut luka activate human macrophages to secrete tumour necrosis factor- α . *Biomaterials*, 21(17), 1797-1802.

