

**Literature Review: PERKEMBANGAN PERAWATAN LUKA TERKINI;
VACUUM ASSISTED CLOUSER (VAC)**

Kristian Labertus¹

ABSTRAK

Latar Belakang: Pada zaman yang maju perkembangan dalam ilmu kesehatan khususnya keperawatan semakin meningkat. Salah satu bukti bahwa terjadi perkembangan dalam keperawatan adalah beralihnya perawatan luka yang konvensional -*modern dressing*- VAC. Dengan berkembangannya perawatan luka ini tentunya mempunyai kelebihan dibandingkan dengan perawatan konvensional.

Tujuan: membandingkan efisiensi metode konvensional - *modern dressing*- dan yang terakhir metode VAC saat merawat luka.

Metode: artikel dikumpulkan melalui database CINALH , PubMed, MEDLINE, EBSCO, PROQUEST dengan menggunakan kata kunci *wound care*, perawatan luka konvensional, dan *modern dressing*. Kriteria artikel yang digunakan adalah yang diterbitkan dari tahun 2005 sampai dengan 2015.

Hasil: VAC lebih efektif dalam merawat luka dibandingkan metode konvensional, dan *modern dressing*. Penelusuran artikel yang terkait 17 sumber yang termasuk dalam kriteria.

Kesimpulan : kesimpulannya adalah VAC lebih efektif seperti, *cost effective*, luka lebih cepat sembuh, meminimalkan nyeri, dan *long of stay* di RS menurun.

Kata Kunci: konvensional, *modern dressing*, perawatan luka, VAC

Referensi : 16 Buah (2003 – 2016)

PENDAHULUAN

Keperawatan merupakan suatu keilmuan yang tidak hanya berkembang dari sisi keilmuan dan penelitiannya saja, tapi dewasa ini keperawatan sudah berkembang sampai dengan aplikasi ilmunya yang dapat dikatakan hampir mendekati kemajuan keilmuan teoritis dan penelitian. Ilmu keperawatan adalah suatu ilmu yang dengan orientasi yang sangat luas yakni bio-psiko-sosio-kultural yang telah melahirkan berbagai macam teori-teori oleh peneliti-peneliti khususnya peneliti keperawatan. Salah satu peneliti yang membuat suatu teori dalam aspek biologi adalah Katharine Kolcaba.

Kebutuhan perawatan kesehatan didefinisikan oleh Katharine Kolcaba adalah kebutuhan untuk memperoleh kenyamanan, bangkit dari situasi stress. Kebutuhan disini meliputi kebutuhan fisik, psikospiritual, sosial, dan lingkungan yang diperoleh melalui monitoring, laporan verbal dan non verbal, kebutuhan yang berhubungan dengan parameter patofisiologi, kebutuhan pendidikan dan dukungan, serta kebutuhan konseling finansial dan intervensi. Salah satu contoh kebutuhan yang dimaksud oleh Katharine Kolcaba dalam praktek keperawatan yaitu mengurangi atau menghilangkan nyeri pada perawatan luka dan mempercepat penyembuhan luka (kenyamanan fisik) dengan cara mengembangkan suatu metode perawatan luka yang dapat mewujudkan hal tersebut.

Umumnya cukup banyak teknik-teknik perawatan luka yang telah diketahui khususnya didalam dunia kesehatan yang sekarang ini terus berkembang semakin baik sesuai dengan perkembangan teknologi, tuntutan konsumen, dan perkembangan penyakit yang terkait. Perkembangan teknologi ini dapat berupa kemajuan alat-alat medis berkonteks teknologi maupun alat-alat medis yang tidak berkonteks teknologi tetapi dimunculkan karena perkembangan teknologi itu sendiri, contohnya VAC dan *wound care*.

Vacuum Assited Closure (VAC) bila disimpulkan merupakan metode perawatan yang paling efektif bila dilihat dari penjelasan diatas sebab VAC lebih modern dibanding penelitian sebelumnya. VAC merupakan suatu metode perawatan luka yang menggunakan *negative pressure* dalam proses menyembuhkannya. Konsep dasar mekanisme kerja *negative pressure* yakni menarik cairan seperti darah yang memiliki kandung racun atau iritan pada jaringan sekitar luka sekaligus *me-support* proses penyembuhan luka yang lebih cepat dengan cara merubah lingkungan mikroseluler lokal. Banyak bukti empiris yang telah

ditunjukkan oleh ilmuan dunia bahwa VAC memiliki tingkat efisiensi yang lebih besar dalam menyembuhkan luka. Oleh sebab itu penulis tertarik melakukan *literature review* tentang VAC terkait dengan keefektifan metode ini dalam menyembuhkan luka dibandingkan dengan metode yang lain.

METODE

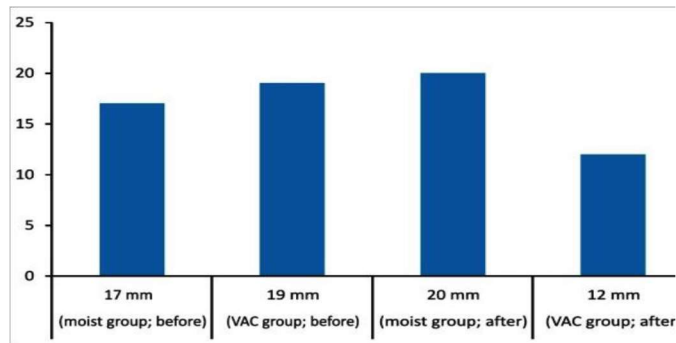
Jurnal yang didapat berasal dari *database* CINALH, PubMed, MEDLINE, EBSCO, PROQUEST dan telah disunting oleh penulis dari jurnal terbitan tahun 2005-2015. Dimana total referensi yang di kutip sebanyak 17 dan ditulis menggunakan bahasa inggris. Secara umum referensi yang dikutip membahas tentang efektivitas dari metode perawatan luka *negative pressure*, baik kondisi akut maupun kronis. Selain membahas efektivitas metode perawatan luka *negative pressure*, penulis juga membahas dari pengutipan perbandingan metode *negative pressure* dengan metode perawatan lainnya seperti *wound care*, penggunaan normal saline, dan lainnya.

Strategi pencarian studi berdasarkan bahasa Inggris yang relevan dengan topik yang telah ditentukan, dilakukan dengan mengakses database PubMed, CINALH, MDLINE, EBSCO, PROQUEST dibatasi dari Januari 2005 sampai dengan Oktober 2015. Artikel *fulltext* dan abstrak direview, untuk memilih studi yang sesuai dengan kriteria. Kriteria inklusi dalam review adalah berbagai penelitian yang menunjukkan penggunaan *negative pressure wound therapy* pada berbagai luka seperti fistula, ulkus diabetikum luka trauma dan sebagainya. Hasil pencarian tersebut ditemukan 40 jurnal, setelah dilakukan analisis sederhana terhadap judul dan abstrak terdapat 17 artikel yang sesuai dengan kriteria inklusi berupa dua *randomized control trial* dan dua *case report*.

HASIL

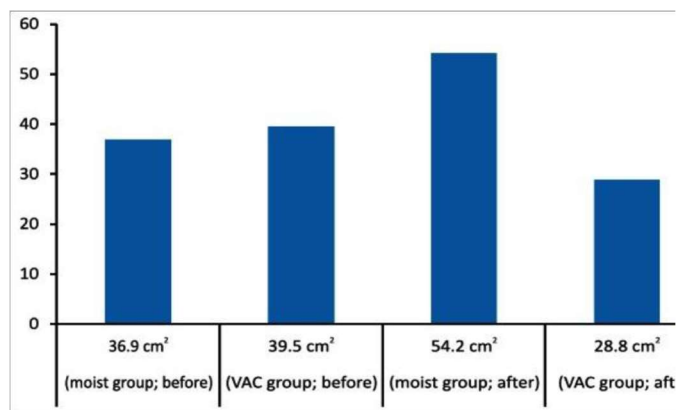
Ravari H, et al. (2013) *Comparision of Vacuum-Asisted Closure and Moist Wound Dressing in the Treatment of Diabetic Foot Ulcers*. Tujuan penelitian membandingkan dua metode perawatan luka ulkus diabetikum pada kaki yakni VAC dan *modern dressing* selama 2 minggu intervensi. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 23 orang dimana 10 orang pada kelompok VAC dan 13 orang kelompok *modern dressing*. Desain penelitian yang digunakan quasi eksperimen dengan *p value* 5% (0,05). Hasil evaluasinya adalah pada kelompok *modern dressing* kedalam luka sebelum

intervensi 17 ± 6 mm dan sesudah intervensi 20 ± 8 mm dengan p value 0,5 (tidak signifikan). Sedangkan pada kelompok VAC sebelum intervensi 19 ± 7 mm, sesudah 12 ± 4 mm p value 0,007 (signifikan). Nilai perbedaan p value ke dua metode kedalaman ulkus diabetikum adalah 0,02.



Depth of ulcer before and after the treatment (mm); values are expressed as mean

Sedangkan luas luka pada kelompok *modern dressing* sebelum $36,9 \pm 10,4$ cm², setelah $54,2 \pm 12,5$ cm², p value 0,1 (tidak signifikan). Pada kelompok VAC luas sebelum $39,5 \pm 9,1$ cm², sesudah $28,8 \pm 8,5$ cm², p value 0,02 (signifikan). Nilai perbedaan p value ke dua metode kedalaman ulkus diabetikum adalah 0,03.



Size of ulcer before and after the treatment (cm²); values are expressed as mean

Riaz, M.U., et al. (2009) *Comparison of vacuum assisted closure versus normal saline dressing in healing diabetic wounds*. Tujuan penelitian ini yaitu membandingkan kecepatan penyembuhan luka diabetes dengan metode VAC dan balutan menggunakan cairan normal saline. Metode penelitian quasi eksperimen. Jumlah sampel 54 pasien masing-masing kelompok 27 pasien dengan rentang usia 30-60 tahun, lama waktu penelitian sampai dengan luka sembuh total atau

sembuh 100%. Luas luka diabetes pada kelompok VAC dan balutan cairan normal saline sebagai berikut:

Day	Frequency	%	Valid %	Cumulative %
12	2	7,4	7,4	7,4
14	7	25,9	25,9	33,3
16	2	7,4	7,4	40,7
18	6	22,2	22,2	63,0
20	4	14,8	14,8	77,8
22	6	22,2	22,2	100
Total	27	100	100	

Waktu (day) penyembuhan kelompok VA

Day	Frequency	%	Valid %	Cumulative %
32	2	7,4	7,4	7,4
33	3	11,1	11,1	18,5
34	1	3,7	3,7	22,2
35	4	14,8	14,8	37,0
36	3	11,1	11,1	48,1
37	2	7,4	7,4	55,6
38	2	7,4	7,4	63,0
39	3	11,1	11,1	74,1
40	2	7,4	7,4	81,5
42	2	7,4	7,4	88,9
43	1	3,7	3,7	92,6
45	1	3,7	3,7	96,3
46	1	3,7	3,7	100
Total	27	100	100	

Waktu (day) penyembuhan kelompok balutan cairan normal saline

Dari hasil diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa metode VAC lebih cepat menyembuhkan luka diabetes bandingkan metode balutan menggunakan cairan normal saline.

Lone AM, et al., (2013) *Vacuum-assisted closure versus conventional dressings in the management of diabetic foot ulcers: a prospective case control study*. Tujuan penelitian adalah membandingkan keefektifan antara VAC dengan balutan konvensional dalam menyembuhkan *diabetic foot ulcers*. Metode penelitian *prospective case control study*, jumlah sampel 56 pasien masing-masing 28 pasien pada kelompok VAC dan kelompok balutan konvensional. Waktu penelitian yang digunakan yakni 8 minggu. Adapun hasil penelitian yang didapat yaitu:

<i>Patient characteristics</i>	<i>Cases</i>	<i>Control</i>	<i>*p</i>
<i>Age (mean±SD years)</i>	53,79±5,45	54,57±4,78	0,569
<i>100% granulation (N)</i>	27	25	0,049
<i>Week 4 (%)</i>	18 (66,7%)	7 (28%)	0,0001
<i>Week 5</i>	3 (11,1%)	3 (12%)	
<i>Week 6</i>	2 (7,4%)	2 (8%)	
<i>Week 7</i>	0	3 (12%)	
<i>Week 8</i>	0	2 (8%)	
<i>Never during treatment</i>	4 (14,8%)	8 (32%)	
<i>Disappearance of wound discharge</i>			
<i>Week 2</i>	2 (7,4%)	0 (0,0%)	
<i>Week 3</i>	4 (14,8%)	0	
<i>Week 4</i>	12 (44,4%)	0	
<i>Week 5</i>	3 (11,1%)	9 (36%)	
<i>Week 6</i>	1 (3,7%)	5 (20%)	
<i>Week 7</i>	3 (11,1%)	9 (36%)	
<i>Week 8</i>	2 (7,4%)	(28%)	

efficacy of VAC over conventional dressings in the treatment of diabetic foot ulcers

* *Chi-square test; measured as length (cm) x width (cm)*

**case (kelompok VAC))*

**kontrol kelompok balutan konvensional*

Didapat bahwa VAC lebih efektif menyembuhkan luka *diabetic foot ulcers* ini dapat dilihat pada tabel diatas minggu ke-6 luka seluruh pasien yang menggunakan VAC telah sembuh semua. Sedangkan kelompok balutan konvensional pada minggu ke-8 pun masih ada 2 pasien yang belum sembuh dari *diabetic foot ulcers*.

Sinha K, et al., (2013) *Vacuum assisted closure therapy versus standard wound therapy for open musculoskeletal injuries*. Tujuan peneliti melakukan penelitian adalah membandingkan hasil evaluasi proses penyembuhan luka dengan VAC

dan perawatan standar luka (menggunakan cairan normal saline) pada luka terbuka *musculoskeletal*. Metode yang digunakan prospektif quasi eksperimen terhadap 30 pasien, masing-masing kelompok dibagi menjadi 15 pasien dengan lama penelitian 8 hari. Hasil penelitian yang didapat yaitu:

<i>Decrease in wound size from day 0 to day 8.</i>		
<i>Measurement (mm)</i>	<i>VAC (n =15)</i>	<i>Saline-wet-to-moist (n =15)</i>
1 - 4,9	4 (26,66%)	14 (93,33%)
5 - 9,9	1 (6,66%)	0
10 - 14,99	4 (26,66%)	1 (6,66%)
15 - 19,99	3 (20%)	0
20 - 24,9	1 (6,66%)	0
> 25	2 (13,33%)	0

Chi Square = 14.4, d.f = 5, P = 0.013.

Pada kelompok VAC terlihat lebih bervariasi menyembuhkan luka dengan luas penyembuhan luka yang berbeda-beda.

Mean wound size difference between VAC and saline wet to moist on day 8

	<i>VAC (n = 15)</i>	<i>Saline-wet-to-moist (n =15)</i>	<i>P value</i>	<i>95% CI</i>
<i>Mean difference</i>	13,24±8,48	3,02±2,90	0,0001	11.035 to 15,327

<i>Bacterial growth (n = 30)</i>						
<i>Bacterial growth</i>	<i>VAC patient (n = 15)</i>			<i>Saline-wet-to-moist (n =15)</i>		
	<i>Day 0</i>	<i>Day 4</i>	<i>Day 8</i>	<i>Day 0</i>	<i>Day 4</i>	<i>Day 8</i>
<i>Present</i>	15 (100 %)	12 (80 %)	6 (40 %)	15 (100 %)	15 (100 %)	12 (80 %)
<i>Absent</i>	0	3 (20 %)	9 (60 %)	0	0	3 (20 %)

Comparison of histological parameters from day 0 to day 8 by Wilcoxon signed ranks test

Stage of wound healing	Saline-wet-to-moist				VAC			
	positive	negative	equal	P value	positive	negative	equal	P value
Inflammatory cells	1	10	4	0,001	1	12	2	0,003
Proliferative fibroblasts	13	0	2	0,001	15	0	0	0,001
Collagen formation	14	0	1	0,001	15	0	0	0,001
fibrosis	6	0	9	0,03	15	0	0	0,001

Pvalue < 0.05

Positive: ranks of day 8 > ranks of day 0.

Negative: ranks of day 8 < ranks of day 0.

Equal: ranks of day 8 is equal to ranks of day 0.

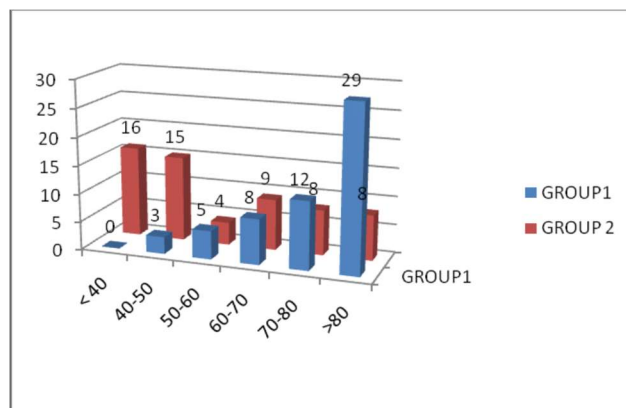
Pada ke tiga tabel diatas menunjukkan bahwa dalam hal pengurangan luas luka, minimalisasi koloni bakteri, dan proses stimulasi penyembuhan luka VAC lebih efektif dalam menyembuhkan luka terbuka pada muskuloskeletal.

Al-subhi FS, et al., (2010), *Vacuum-assisted closure as a surgical assistant in life-threatening necrotizing fasciitis in children*. Peneliti melakukan penelitian dengan tujuan bagaimana efek dari VAC dalam menunjang proses penyembuhan fasciitis nekrotik. Sampel yang digunakan peneliti yakni seorang anak perempuan yang berusia delapan tahun dengan riwayat pernah melakukan pembedahan dikaki kiri. Disaat yang bersamaan pasien menderita sakit tenggorokan selama satu minggu diikuti nyeri pada kaki tersebut sehingga menyebabkan sepsis berakibat fasciitis nekrotik. Hasil dari penelitian tersebut adalah selama 14 hari setelah dilakukan debridement mekanik oleh tenaga medis lalu dilakukan terapi VAC, terbukti bahwa edema, zat toksik, dan resiko infeksi (kolonisasi bakteri) berkurang.

Dosluoglu HH, et al., (2005), *Preservation of infected and exposed vascular grafts using vacuum assisted closure without muscle flap coverage*. Tujuan dari penelitian adalah melihat efektivitas terapi VAC pada pasca bedah vaskular tanpa dilakukan penutupan otot setelah pembedahan. Sampel yang diteliti dalam penelitian tersebut sebanyak 4 pasien dengan lama intervensi tidak dibatasi. Hasilnya adalah tidak ada infeksi setelah di follow up selama 11 sampai 25 bulan.

Kojima M, et al., (2015), *Problems associated with vacuum-assisted closure system in postoperative head and neck fistula*. Metode yang digunakan dalam penelitian retrospektif jumlah pasien yang dilibatkan dalam penelitian sebanyak 7 orang. Tujuan dari penelitian yakni mencari terapi atau metode untuk mengurangi komplikasi dari pembedahan kepala dan leher dimana salah satu komplikasi tersebut adalah rupturnya arteri karotis. Hasil dari penelitian didapatkan 5 dari 7 fistula pasien sembuh. Hal ini disebabkan karena VAC dapat mengeliminasi material infeksius, merangsang pembentukan sel dan pembuluh-pembuluh darah yang baru.

Ali KPA, et al., (2014), *Effectiveness of Negative Pressure Dressing In Chronic Non Healing Wound*. Tujuan dari penelitian yaitu membandingkan efektivitas penyembuhan luka kronis dan akut pada tubuh bagian bawah dengan metode konvensional dan VAC. Metode yang digunakan adalah *prospective randomized comparative study* pada 120 pasien dengan luka ulkus di bagian tubuh bawah yang dibagi menjadi dua group (group 1 VAC, group 2 konvensional). waktu penelitian yang diberlakukan yakni 2 tahun. Hasil penelitian yang didapat adalah;



Rate of granulation tissue formation

Pada grafik diatas dapat dilihat bahwa proses granulasi luka pada group 1 lebih banyak pada usia 80 tahun ke atas, sedangkan group 2 pada kelompok usia kurang dari 40 tahun.

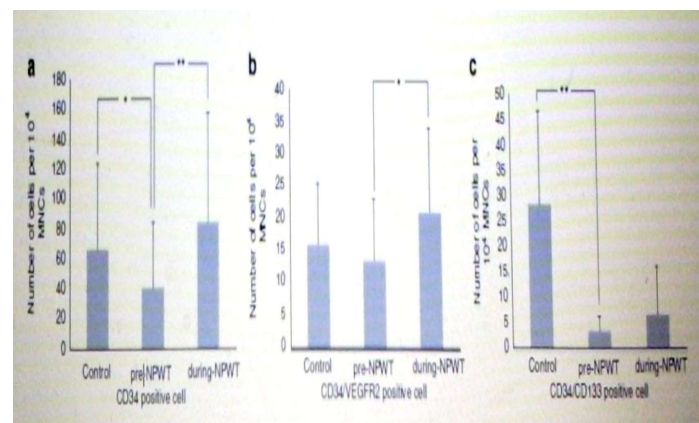
Siddha, L.V., et al., (2015), *Efficacy of Modified Vacuum Assisted Closure in Wound Healing*. Metode *prospective non-randomized comparative study* dengan jumlah sampel 100 pasien dibagi menjadi 2 kelompok (kelompok 1 VAC, kelompok 2 *betadine*) dengan luka tekan kronik, ulkus neuropatik, luka terbuka tendon dan tulang, dan luka bakar. Tujuan membandingkan kultur bakteri pada area luka, skor luka, keefektifan biaya, dan *long of stay* pasien di rumah sakit dengan metode VAC dan penggunaan *betadine*. Hasil penelitian yang didapat terjadi penurunan pada kelompok VAC dibandingkan dengan kelompok yang menggunakan *betadine* sebagai berikut; area luka VAC 29,72% *betadine* 19,97% *p value* 0,000, skor luka VAC 68,16% *betadine* 57,10% *p value* 0,002, *long of stay* di rumah sakit VAC 19,41%, kultur bakteri VAC 63,4% (*absent*) *betadine* 34% (*absent*), keefektifan biaya VAC Rs. 311.1111 *betadine* Rs. 610.5477.

Akpaloo J, et al., (2013) *Clinical study; managing acute wounds with negative pressure system in a developing country*. Metode *consecutive nonrandomized study* jumlah sampel 48 pasien dengan jenis luka akut pada ekstremitas atas, ulkus post selulitis pada kaki, ulkus pada gluteal akibat terapi intramuskular. Waktu yang digunakan dalam penelitian yakni 2 tahun. Hasil penelitian sebagai berikut;

grading	Number of patient (n) (%)
<i>Bad</i>	0 (0,0%)
<i>Fair</i>	0 (0,0%)
<i>Satisfactory</i>	2 (4,4%)
<i>Good</i>	4 (8,9%)
<i>excellent</i>	39 (89,7%)
<i>Satisfaction rate of wound healing</i>	

Seo SG, et al., (2013) *Negative-pressure wound therapy induces endothelial progenitor cell mobilization in diabetic patients with foot infection or skin defects*. Tujuan penelitian ingin melihat mekanisme metode *negative pressure wound therapy* (NPWT) dalam memodulasi *endothelial progenitor cell* (EPCs) dalam proses penyembuhan luka diabetes dan ulkus. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 29 pasien yang dilakukan selama 11 bulan. Hasil yang didapat dari penelitian tersebut sebagai berikut; untuk mengevaluasi

endothelial progenitor cell (EPCs) di dalam darah peneliti menggunakan *Fluorescence-activated cell sorting* (FACS), dimana dalam hari ke 7 s.d 14 hari sudah terjadi peningkatan *endothelial progenitor cell* (EPCs) dan *colony forming units* (CFUs) setelah menggunakan NPWT.



Two-dimensional, side scatter-fluorescence dot-plot analysis of freshly isolated PB MNCs. The numbers of CD34⁺ cells (a), CD34⁺/VEGFR⁺ cells (b) and CD34⁺/CD133⁺ cells (c) were lower in diabetic patients with a non-healing chronic wound than in the control group, and the numbers uniformly increased after the initiation of NPWT. Data are presented as the mean±s.d., **P*<0.05, and *P*<0.01. The Mann–Whitney test was used for comparison to the control group, and the Wilcoxon-signed rank test was used for paired data.**

PEMBAHASAN

Negative pressure wound therapy (NPWT) merupakan suatu metode perawatan luka yang memanfaatkan tekanan subatmosfir. Permukaan luka akan tertutup oleh *Foam dressing* ini terdiri dari *foam* yang terbuat dari open-pori dari poliuretan eter atau polivinil alkohol 8,8. Adanya pori-pori di *foam dressing* ini memungkinkan sistem sel terbuka untuk menciptakan pemerataan tekanan negatif topikal ke seluruh luka. *Foam dressing* akan terhubung dengan *suction tube* (terhubung dengan *control unit*) yang mempunyai tekanan negatif terhadap permukaan luka dengan tekanan 50-175 mmHg. Biasanya yang sering digunakan adalah 125 mmHg. Cairan yang disuction akan dikumpulkan dalam sebuah *container* pada *control unit* (Kirby, 2007).

Metode ini sudah dibuktikan secara empirik oleh para ilmuwan dengan mengaplikasikan NPWT

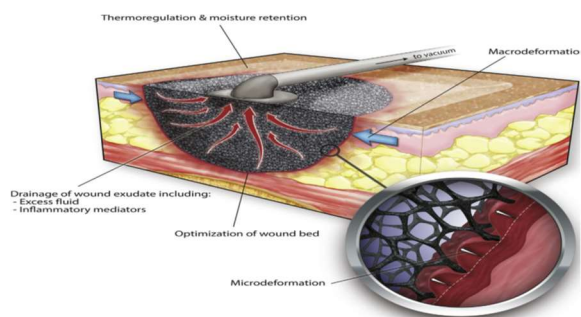
pada beberapa kasus luka seperti luka bakar, luka infeksi, luka dengan perfusi sirkulasi yang buruk, dan luka yang disebabkan oleh efek penyakit diabetes mellitus.

Mekanisme kerja dari NPWT dalam membantu proses penyembuhan melalui efek primer dan efek sekunder. Efek primer terdiri dari makrodeformation, mikrodeformation, mengangkat cairan yang tidak perlu, dan menstabilkan lingkungan luka. Sedangkan efek sekunder dari NPWT adalah angiogenesis, granulasi jaringan, proliferasi sel, diferensiasi dan migrasi.

A. Efek primer

1. Makrodeformasi

Makrodeformasi yang dimaksud yakni penciutan atau penutupan luka yang disebabkan kolapsnya pori-pori dari *foam dressing* dan gaya *centripetal* ke atas menuju pusat luka. Hasilnya adalah penutupan luka akibat tarikan tekanan negative.



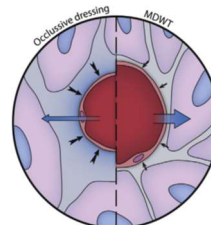
2. Mikrodeformasi

Mikrodeformasi merupakan suatu kelanjutan dari proses makrodeformasi. Melalui *foam dressing* yang memiliki pori-pori kecil menarik jaringan sekitar luka agar mendekati pusat luka sehingga seakan-akan terbentuk suatu jaringan luka yang bergelombang akibat tekanan negative melalui pori-pori *foam dressing*.

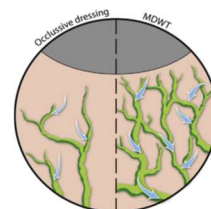
3. Removed fluid

Salah satu dari fungsi NPWT adalah mengangkat cairan yang tidak mendukung proses penyembuhan di lingkungan luka melalui tekanan negative. Selain itu NPWT juga merangsang pertumbuhan jaringan limfe sekitar menjadi lebih besar dan produktif sehingga dapat membantu memindahkan cairan yang tidak diperlukan.

Menurut Saziye, et al., (2011) melakukan penelitian yang berjudul "*Comparison of vacuum assisted closure device and conservative treatment for fasciotomy wound healing in ischaemi are perfusion syndrome: preliminary results*". Penelitian ini membandingkan penggunaan VAC dengan metode konservatif biasa pada pengobatan luka fasciotomy. Hasil dari penelitian menyebutkan bahwa penggunaan dengan VAC pada pengobatan fasciotomy lebih efektif artinya dapat menunjukkan penurunan signifikan dari ukuran luka, penurunan jaringan edema dan lamanya perawatan di rumah sakit dibandingkan dengan penggunaan metode konservatif biasa.



MDWT helps to remove excess extracellular fluid, reducing hydrostatic compression at the capillaries and reducing there quired diffusion distance.



Lymphatic density increases gradually at wound edges during the course of treatment.

B. Efek Sekunder

1. Hemostatis

Adanya kompresi pembuluh kecil local oleh tekanan negative yang nantinya berlanjut merangsang pertumbuhan pembuluh darah kecil.

2. Modulasi inflamasi dan meminimalkan infeksi

NPWT membuang factor inflamasi yang dapat memproduksi eksudat dan meningkatkan ekspresi IL-8 dan CXCL5. Selain memodulasi proses inflamasi NPWT juga berperan dalam meminimalkan resiko infeksi pada luka dengan cara menarik mikroorganisme melalui tekanan negatif.

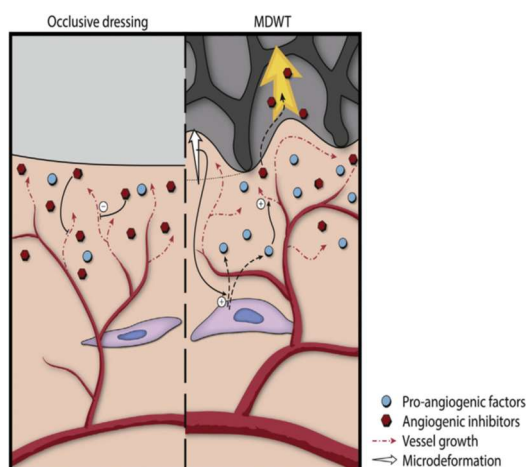
Menurut Allen, et al., (2014) melakukan penelitian yang berjudul “Comparison of tissue damage, cleansing and cross-contamination potential during wound cleansing via two methods: lavage and negative pressure wound therapy with instillation”. Penelitian ini membandingkan kerusakan jaringan, pembersihan dan potensi kontaminasi silang selama pembersihan luka dengan menggunakan dua metode yaitu metode lavage dengan metode luka tekanan negatif secara berkesinambungan. Hasil dari penelitian menyebutkan penggunaan metode NPWT lebih aman dan efektif dibandingkan penggunaan metode lavage pada penyembuhan kerusakan jaringan dan pembersihan luka secara berkesinambungan.

3. Angiogenesis

Hipoxia jaringan akan merangsang angiogenesis melalui *vascular endothelial growth factor* (VEGF) yang merangsang pertumbuhan pembuluh darah. Factor -1α -VEGF $\rightarrow$ VEGF.

Ditinjau secara molekular, NPWT juga memicu neovaskularisasi melalui mediasi mobilisasi *endothelial progenitor cell*. Dengan demikian, akan teraktivasi jalur HIF/VEGF dengan vaskulogenesis dan peningkatan vaskularisasi sebagai hasil akhirnya.

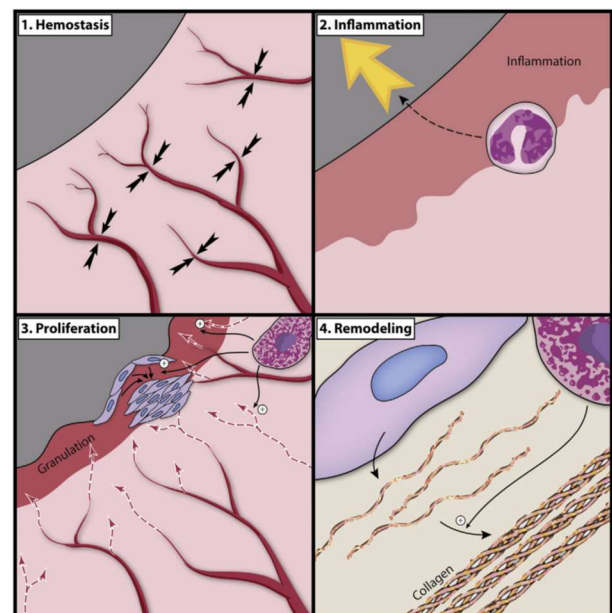
Hal ini dibuktikan secara empirik oleh Seo SG, Yeo JH, et.al yang meneliti *endothelial progenitor cell mobilization (EPCs)*. Hasilnya adalah adanya peningkatan EPCs setelah pemberian terapi NPWT.



MDWT stimulates wound-site angiogenesis through a number of mechanisms: mechanical stimulation (microdeformation), removal of factors inhibiting angiogenesis, and upregulating proangiogenic factors. Blood vessel dilation is also observed.

4. Granulasi jaringan

Granulasi jaringan dengan menggunakan metode *negative pressure wound therapy* telah dibuktikan bahwa pertumbuhan granulasi akan lebih cepat dibandingkan dengan terapi lainnya seperti *modern dressing*. Hal ini didukung oleh penelitian Tauro, et al (2007) dengan judul “A comparative study of the efficacy of topical negative pressure moist dressings and conventional moist dressings in chronic wounds”. Hasil dari penelitian tersebut adalah tingkat rata-rata pembentukan jaringan granulasi pada penggunaan topikal tekanan negatif luka lembab adalah 79,39% 56 pasien dari total 112 pasien sedangkan penggunaan dressing lembab konvensional adalah 52,85% 52 pasien dari total 112 pasien. Kesimpulannya adalah metode NPWT lebih cepat dibandingkan metode *modern dressing* dalam hal proses granulasi sel.



Influence of NPWT and MDWT on the 4stage so fhealing.

(1) Although contraindicated in cases of bleeding, MDWT does generate pressure in the tissue underlying the wound bed, which can compress small blood vessels. (2) NPWT

modulates inflammation at the wound bed, while the vacuum pull out infiltrating leukocytes along with wound exudates. (3) MDWT stimulates cellular proliferation, angiogenesis, and the formation of granulation tissue during the proliferative phase of healing. These processes are stimulated by mast cells, as is the maturation (not production) of collagen during the remodeling phase. (4) MDWT increases both collagen production and maturation

C. Komplikasi menggunakan VAC

Beberapa komplikasi yang mungkin didapat pada saat menggunakan VAC (*Vacuum therapy in wound management* 2001):

1. Nyeri atau ketidaknyamanan saat menggunakan VAC yang secara terus menerus
2. Perdarahan
3. Alergi terhadap balutan primer (*adhesive drape*)
4. Peradangan bila *adhesive drape* tidak dibalut sesuai dengan ukuran luka

D. Kontraindikasi menggunakan VAC (V.A.C.® Therapy Clinical Guidelines, 2007)

1. Pada organ-organ atau lokasi yang dapat menimbulkan perdarahan (organ vital, infeksi/sepsis)
2. Pasien dengan status homeostatis yang buruk
3. Pasien yang rutin atau mengkonsumsi obat antikoagulan atau *platelet aggregation inhibitors*
4. Jaringan atau pembuluh darah yang mudah mengalami trauma

KESIMPULAN

Penggunaan metode VAC (*Vacuum Assisted Closure*) bila dibandingkan dengan metode konvensional (penggunaan cairan normal saline, *betadine*) bahkan metode *modern dressing* yaitu pasien mengalami ambang nyeri yang lebih kecil, proses penyembuhan luka lebih cepat, *cost effective* lebih besar, resiko infeksi lebih kecil, dan *long of stay* di rumah sakit lebih sebentar, sehingga kenyamanan yang didapat pasien lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-subhi FS, et al., (2010). Vacuum-assisted closure as a surgical assistant in life-threatening necrotizing fasciitis in children. *Can J plast surg*, 18(4):139-142.
- Dosluoglu HH, et al., (2005). Preservation of infected and exposed vascular grafts using vacuum assisted closure without muscle flap coverage. *J Vasc Surg*, 42:989-92.
- Kojima M, et al., (2015). Problems Associated with Vacuum-assisted Closure System in Postoperative Head and Neck Fistula. *J Otol Rhinol*, S1:1.
- Ravari H, et al., (2013). Comparison of Vacuum-Assisted Closure and Moist Wound Dressing in the Treatment of Diabetic Foot Ulcers. *J Cutan Aesthet Surg*, 6(1): 17–20.
- Riaz MU, et al., (2009). *Comparison of Vacuum Assisted Closure Versus Normal Saline Dressing in Healing Diabetic Wounds* (online), (http://pjmonline.com/comparison_of_vacuum_assisted_closure.htm, diakses 11 Mei 2016).
- Vacuum therapy in wound management. Vacuum Therapy, (online), (<http://www.vacuumtherapy.co.uk/woundcare.htm> diakses 13 Mei 2016).
- Ali KPA, et al., (2014). Effectiveness of Negative Pressure Dressing In Chronic Non Healing Wound. *Journal of Dental and Medical Sciences*, 13(1): 13-21.
- Siddha LV, et al., (2015). Efficacy of modified vacuum assisted closure in wound healing. *International Journal of Scientific Study*, 2(11).
- Akpaloo J, et al., (2013). Clinical study; managing acute wounds with negative pressure system in a developing country. *ISRN Plastic Surgery*.
- Paola LD, et al., (2010). Use of Vacuum Assisted Closure Therapy in the Treatment of Diabetic Foot Wounds. *The Journal of Diabetic Foot Complications*, 2 (2): 2.
- Pham C, et al., (2003). *Vacuum assisted closure for the management of wound: an accelerated systematic review*, (online), (<http://journals.lww.com>, diakses 13 Mei 2016).
- Delaney KO, et al., (2008). *Vacuum assisted closure of an exposed prosthetic femoral graft*, (online), (<http://journal.opus12.org>, diakses 13 Mei 2016).

- Lone AM, et al., (2013). *Vacuum-assisted closure versus conventional dressings in the management of diabetic foot ulcers: a prospective case control study*, (online), (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>, diakses 13 Mei 2016).
- Sinha K, et al., (2013). *Vacuum assisted closure therapy versus standard wound therapy for open musculoskeletal injuries*, (online), (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>, diakses 13 Mei 2016).
- Seo SG, et al., (2013). *Negative-pressure wound therapy induces endothelial progenitor cell mobilization in diabetic patients with foot infection or skin defects*, (online), (<http://www.nature.com>, diakses 13 Mei 2016).
- Gitarja WS., (2015). *Perawatan Luka ; Certified Wound Care Clinician Associate*. Bogor: yayasan wocare Indonesia.