

**EFEKTIVITAS POLYURETHANE FOAM SEBAGAI PRIMARY DRESSING TERHADAP  
FASE PROLIFERASI PROSES PENYEMBUHAN LUKA PADA PASIEN  
VENOUS LEG ULCER DI WOCARE****Maskhul Aji<sup>1</sup>, Naziyah<sup>2\*</sup>, Rizki Hidayat<sup>3</sup>**<sup>1-3</sup>Universitas Nasional

Email Korespondensi: naziyah.ozzy@gmail.com

Disubmit: 06 Februari 2024

Diterima: 13 Maret 2024

Diterbitkan: 01 April 2024

Doi: <https://doi.org/10.33024/mahesa.v4i4.14186>**ABSTRACT**

*Venous Leg Ulcer is an open skin wound that occurs in areas affected by venous hypertension in the legs. In the proliferative phase, there is granulation tissue which is rich in newblood vessels that have been produced. Wound care has used Modern Dressings such as Polyurethane Foam which plays a role in absorbing exudate fluid and controlling hypergranulation, as well as putting pressure on the wound. To determine the effectiveness of Polyurethane Foam as Primary Dressing in the proliferation phase of the wound healing process in Venous Leg Ulcer patients in Wocare. Quasi-experimental research using a one group pre-test post test design. The totalsample consists of 25 respondents. The sampling technique uses purposive sampling. The data wasanalyzed using the statistical test used was the paired sample t-test to determine the difference in pre-test and post-test scores using the Winner Scale assessment sheet. The research results mean the Winner Scale Pre-test score was  $32.48 \pm 6.319$  and the posttest is  $20.72 \pm 5.884$ . The research results showed that there was a difference between the WinnerScale scores before and after being given Polyurethane Foam with a p-value obtained of 0.000 ( $p < 0.05$ ). The use of Polyurethane Foam obtained effective results in reducing hypergranulation in the proliferation phase of Venous Leg Ulcer patients. with the results showing a p-value of 0.000 ( $p < 0.05$ ). For wound sufferers in Venous Leg Ulcer patients, it is hoped that they can use Polyurethane Foam Primary Dressing as an effort to speed up the wound healing process in the proliferation phase in VLU patients.*

**Keywords:** *Venous Leg Ulcer, Polyurethane Foam, Proliferation Phase, Winner Scale*

**ABSTRAK**

*Venous Leg Ulcer adalah luka kulit terbuka yang terjadi di area yang terkena hipertensi vena di kaki. Fase proliferasi, terdapat jaringan granulasi yang memiliki kaya akan pembuluh darah baru yang telah dihasilkan. Perawatan luka telah menggunakan Modern Dressing seperti Polyurethane Foam yang berperan dalam menyerap cairan eksudat dan mengontrol hipergranulasi, serta memberi tekanan pada luka. Mengetahui Efektivitas Polyurethane Foam sebagai Primary Dressing terhadap fase proliferasi proses penyembuhan luka pada pasien Venous Leg Ulcer di Wocare. Penelitian quasi-eksperimen menggunakan rancangan one grup pre-test post test desain, Sampel total terdiri dari 25 responden. Teknik*

pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. Data di analisis menggunakan uji statistik yang digunakan adalah *uji paired sample t-test* untuk mengetahui perbedaan skor *pre test* dan *post test* dengan menggunakan lembar pengkajian *Winner Scale*. Hasil penelitian rata-rata skor *Winner Scale Pre-test* sebesar  $32,48 \pm 6,319$  dan *post test* sebesar  $20,72 \pm 5,884$ . Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan antara skor *Winner Scale* sebelum dan sesudah diberikan *Polyurethane Foam* dengan nilai *p-value* yang diperoleh sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ). Penggunaan *Polyurethane Foam* didapatkan hasil yang efektif dalam mengurangi hipergranulasi pada fase proliferasi pasien *Venous Leg Ulcer*. dengan hasil menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ). Untuk penderita luka pada pasien *Venous Leg Ulcer* diharapkan dapat menggunakan *Polyurethane Foam Primary Dressing* sebagai upaya mempercepat proses penyembuhan luka pada fase proliferasi pada pasien *VLU*.

**Kata Kunci:** *Venous Leg Ulcer, Polyurethane Foam, Fase Proliferasi, Winner Scale*

## PENDAHULUAN

Ulkus vena atau *venous leg ulcer* adalah luka kulit terbuka yang terjadi di area yang terkena hipertensi vena di tungkai atau kaki. Proses yang kompleks dengan berbagai tanda terkait seperti varises, keputihan kronis, dermatitis, hiperpigmentasi kulit, dan fibrosis dikenal sebagai patofisiologi ulkus vena. Biasanya, bisul ini terletak di pinggir daerah *malleolar* dan menunjukkan ciri khas bentuknya tidak beraturan dengan batas berbatas tegas. Infeksi dapat merusak jaringan dalam yang luas, meskipun kedalaman ulkus biasanya terbatas pada lapisan subkutan (Departement of Plastic and Reconstructive Surgery, 2022).

Masalah *vena ulcer* terjadi pada 81% dari ulkus dan 16,3% penyakit arteri adalah akibat ulserasi akibat neuropati diabetik dan vaskulitis rheumatoid. Prevelensi *VLU* ada pada 2% populasi, dan meningkat menjadi 5% pada orang di atas 65 tahun. Banyak negara dan wilayah, termasuk Amerika Serikat, Inggris, Australia, India, Afrika, dan Eropa, mengalami ulkus vena tungkai. Di Afrika, efeknya sangat signifikan, dengan 25 hingga 135 juta orang menderita *VLU* dan luka kronis (sebagian besar

*VLU*). Eropa mempunyai 2,2 juta orang yang terkena dampaknya, dan lebih dari 6 juta orang terkena dampaknya di Amerika Serikat. Namun, masalah utama *VLU* adalah tingkat kekambuhan yang tinggi, yang dapat mencapai 50% hingga 70% dalam waktu enam bulan (Coelho, et al., 2023).

Di Indonesia, prevalensi luka kronis meningkat, yang menunjukkan betapa pentingnya perawatan luka. Perawatan luka dengan pakaian *modern* mulai berkembang di Indonesia, dan mencakup semua aspek perawatan luka, termasuk kontrol komorbid (penyakit penyerta) dan komplikasi yang timbul dari luka. Penatalaksanaan perawatan luka didefinisikan sebagai tindakan merawat luka yang mencakup semua aspek perawatan luka. Ada perubahan yang dapat diamati. Sebelumnya, kebanyakan perawat menggunakan metode penyembuhan luka terbaik dengan menjaga daerah sekitar luka tetap kering. Namun, seiring berjalannya waktu, mereka mulai menggunakan prinsip keseimbangan air, atau prinsip lembab (*moist*) (Hidaya et al, 2023).

Pada Proses Penyembuhan luka pada fase proliferasi atau

fibroplasia terjadi Selama tiga minggu, yang juga dikenal sebagai fase granulasi, di mana terjadi pembentukan jaringan granulasi yang membuat luka terlihat merah muda dan mengkilat, Fibroblas, sel inflamasi, fibronektin, asam hialuronat, dan pembuluh darah baru adalah komponen jaringan granulasi. Fibroblas berkembang biak dan menghasilkan kolagen, yang berfungsi untuk menggabungkan tepi luka. Jaringan granulasi yang terdiri dari sel fibroblast, makrofag, dan endotel menggantikan matriks fibrin. Fibroblas memproduksi matriks ekstraseluler, yang merupakan komponen utama pembentukan parut dan memungkinkan keratinosit bergerak melalui pengisian luka. Makrofag menghasilkan faktor pertumbuhan yang mendorong proliferasi, migrasi, dan pembentukan matriks ekstraseluler oleh fibroblast. Selanjutnya, keratinosit pergi dari jaringan sekitar epitel untuk menutupi permukaan luka, yang disebut epitelialisasi (Wintoko & Adilla, 2020). Fase proliferasi banyak faktor penghambat diantaranya proses perawatan luka yang tidak tepat, usia pasien, asupan nutrisi, gaya hidup, perawatan diri, disiplin dalam meminum obat, manajemen stress dan olah raga. Jika Fase Proliferasi tidak mampu untuk muncul dalam perawatan luka maka luka akan semakin lama dalam proses perawatan luka.

Pengkajian luka pada pasien *Venous Leg Ulcer* menggunakan *Winner Scale* dengan memperhatikan pembentukan granulasi > 10 %, warna dasar luka merah segar, eksudate (+). Alat ukur yang digunakan dalam Metode kuesioner *Winner Scale* merupakan adaptasi dari skor *Bates-Jasen* yang digunakan untuk memprediksi dan menilai perkiraan penyembuhan rata-rata luka., *Winner Scale* terdiri

dari 10 pengkajian : luas luka, stadium luka, tepi luka, warna dasar luka, tipe eksudat, jumlah eksudat, warna kulit di sekitar luka, epitelisasi, jaringan yang edema, GOA (atau undermining) (Nugroho et al., 2022).

Intervensi keperawatan dalam penyembuhan luka dengan prinsip *modern dressing* adalah menggunakan tahapan *TIME Management* yaitu *Tissue Management, Infection & Infection Control, Moisture balance, and Epithelial Edge Advancement* pada pakaian *modern* terdiri dari *Tissue Management* jaringan (manajemen jaringan pada dasar luka) dengan autolysis, mekanis, enzimatis, dan *biological debridement. Infection & Infection Control*: Pengendalian infeksi dan inflamasi (manajemen infeksi dan inflamasi) dengan cuci adekuat dengan air mineral, sabun luka, dan cairan antiseptik (PHMB). *Moisture Balance*: Manajemen keseimbangan kelembapan (manajemen keseimbangan kelembapan luka) dengan pakaian utama. *Epithelial Edge Advancement*: Manajemen perkembangan epitelisasi (pendidikan nutrisi dan menjaga tepi luka) (Nuraeni et al., 2022). Tahapan dalam di intervensi Penentuan *dressing modern* adalah dalam tahapan *moisture balance* dalam kasus *Venous Leg Ulcer* menggunakan *Polyurethane foam* sebagai *primary dressing. Polyurethane foam* merupakan *dressing* dengan jenis *Non adhesive* memfasilitasi manajemen cairan yang dinamis untuk memberikan kondisi luka yang optimal, dimana mempercepat penyembuhan dan dapat meminimalkan risiko terjadinya *ulcer*, dan *Polyurethane Foam* ini paling banyak digunakan pada pasien dengan *Venous Leg Ulcer*, fungsi dari *Polyurethane foam* dapat menyerap eksudat yang tinggi,

dapat menciptakan suasana lembab dan mempercepat penyembuhan luka (Nuraeni *et al.*, 2022).

Prinsip pemilihan bahan *modern dressing* untuk perawatan luka yaitu bahan *dressing* luka mampu menjaga keadaan lembab dari luka dan biasanya mengurangi atau menurunkan hilangnya cairan pada jaringan serta menurunkan resiko terjadinya sel mati. Jenis *dressing* yang peneliti gunakan pada penelitian ini adalah *Polyurethane Foam* (Hidayat *et al.*, 2023).

*Polyurethane Foam* memiliki kemampuan untuk melawati udara dan air dan mengandung *hydrophilin* yang memiliki kemampuan untuk menyerap eksudat hingga bagian atas pelapis. *Polyurethane Foam* sebagai pelapis primer atau sekunder Menurut penelitian yang berjudul "Karakteristik Luka dan Penggunaan *Dressing Luka Modern*", Wijaya menyatakan bahwa *foam* sebagai pelembap mengandung *polyurethane foam*, yang berfungsi untuk menyerap esudat dalam jumlah sedang hingga berlebihan. *Foam* juga berfungsi untuk mengurangi tekanan pada luka yang tidak sembuh, mengatasi hipergranulasi, dan membantu melindungi luka dari trauma, seperti *decubitus* (Hidayat *et al.*, 2023).

Berdasarkan hasil penelitian Hidayat *et al* (2023). Dalam penggunaan *Polyurethane foam dressing* ditunjukkan efektif dalam mengurangi hipergranulasi pada pasien dengan luka kronis. Ditemukan nilai *p-value* sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ), yang menunjukkan bahwa itu efektif dalam mengurangi hipergranulasi. Penderita luka kronis diharapkan dapat menggunakan *polyurethane foam dressing* sebagai bagian dari upaya mereka untuk mempercepat penyembuhan luka mereka dan untuk mengontrol hipergranulasi.

Berdasarkan hasil study pendahuluan yang dilakukan oleh peneliti di Klinik Wocare diperoleh data pada tahun 2022 jumlah pasien yang mengalami luka kronis dikategorikan menjadi 4 kasus terbesar yaitu *diabetic foot ulcer* dengan persentase kasus 85%, *pressure injury* dengan persentase kasus 15%, *venous leg ulcer* dengan persentase kasus 5% dan *arterial ulcer* dengan persentase kasus 2%. Dari hasil wawancara dengan perawat di Wocare Center Bogor, diperoleh bahwa perawatan luka saat ini telah menggunakan penanganan *modern dressing*, seperti menggunakan *polyurethane foam*. Yang dapat mengontrol hipergranulasi dan menyerap cairan eksudat pada luka *Venous Leg Ulcer*.

#### KAJIAN PUSTAKA

*Venous Leg Ulcer* adalah Salah satu penyebab utama morbiditas dan penurunan kualitas hidup terkait kesehatan adalah ulkus tungkai vena (*VLU*). Hingga 3% orang dewasa di seluruh dunia dilaporkan menderita penyakit ini, dan beberapa pasien mengalami siklus ulserasi, penyembuhan, dan kekambuhan berulang. Faktor risiko utama untuk *VLU* adalah trombosis vena dalam dalam riwayat keluarga, usia, obesitas, dan insufisiensi vena kronis pada ekstremitas bawah (Guest *et al.*, 2018).

Sistem mekanisme yang memengaruhi mikrovaskular dan makrovaskular vena membentuk *VLU*, Kelainan hemodinamik yang disebabkan oleh makrovaskular menyebabkan hipertensi vena. Terdiri dari insufisiensi vena superfisial, yang dapat membebani sistem dalam, persimpangan, dan titik masuk kembali di area ekstremitas bawah. Ini juga dapat menyebabkan obstruksi aliran keluar melalui sistem vena iliofemoral,

ketidakmampuan untuk mempompa otot betis, dan insufisiensi vena perforator. Meskipun lebih banyak pasien dengan VLU, sindrom pasca trombotik memiliki risiko lebih tinggi terkena VLU dan perjalanan alaminya lebih agresif, sehingga pengobatan menjadi lebih sulit. Sebagian besar pasien dengan VLU mengalami insufisiensi vena primer (refluks) akibat penyakit varises, dan sekitar 20 hingga 30 persen mengalami insufisiensi vena sekunder akibat sindrom. Perubahan aktivasi leukosit dan molekul adhesi pada vena besar dan mikroskopis memengaruhi mikrovaskular, yang mencakup *glikokaliks* dan *endotelium*. Jalur inflamasi yang diekspresikan secara berlebihan direspons oleh sistem mikrovaskular, yang terdiri dari jaringan kapiler, *venula pasca-kapiler*, *interstitium*, dan *limfatik*. Sistem mikrovaskular juga menangani *sitokin*, *kemokin*, *matriks metalloproteinase* (MMP), radikal bebas besi, dan spesies nitrogen dan oksigen teraktivasi. Semuanya memiliki dampak negatif pada jaringan sekitarnya (Raffett *et al.*, 2020).

Sistem peredaran darah tubuh terdiri dari banyak jaringan pembuluh darah yang kompleks. Penyakit atau kerusakan dapat menyebabkan kerusakan kulit atau luka yang tidak dapat disembuhkan. Biasanya, darah terdeoksigenasi dibawa ke jantung melalui vena, yang seringkali lebih dekat ke kulit dari pada arteri. Kebanyakan vena memiliki katup satu arah, juga dikenal sebagai penutup, yang berkumpul di kaki bagian bawah dan mencegah aliran balik darah. Jika penutup ini sakit atau rusak, mereka tidak berfungsi lagi, yang memungkinkan darah mengalir kembali. Hal ini meningkatkan tekanan pada sistem vena dalam, yang mengklasifikasikan dinding

vena menjadi dangkal dan dalam. Vena safena panjang di ekstremitas bawah, yang berjalan dari vena dorsal, adalah vena superfisial utama karena tidak memiliki arteri yang sesuai (Prakash *et al.*, 2013).

Manifestasi klinis umumnya muncul, termasuk *varises*, *edema*, *dermatitis*, *telangiectasis* dan *vena retikuler*, *pigmentasi hemosiderin*, *lipodermatosklerosis*, dan *atrofie blanche*. Manifestasi klinis ini memicu penderitaan pasien, pembengkakan, nyeri kaki, pruritus, nyeri, atau kram malam hari (Raffett *et al.*, 2020).

Menurut Wijaya (2018), Secara keseluruhan, proses penyembuhan luka meliputi tiga fase yang terdiri dari fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase maturasi antara lain yaitu:

#### 1. Fase Inflamasi

Fase inflamasi dimulai dengan luka selama tiga hingga maksimal lima hari, Jika fase ini berlangsung lebih dari enam hari, itu menandakan bahwa ada proses infeksi.

#### 2. Fase Proliferasi

Adanya fibroblas, yang mensintesis kolagen untuk membangun jaringan granulasi, memengaruhi fase proliferasi, yang dimulai pada hari pertama luka dan berlangsung selama hari ke-21, atau tiga minggu. Proses perawatan luka pada tahap ini tidak boleh terganggu atau terhalang oleh penggunaan cairan cuci luka yang tidak sesuai karena lapisan dermis yang banyak mengandung sel fibroblas dapat mempercepat proses penyembuhan luka. Dengan adanya kolagen, serat fibrin akan mulai menyusut selama proses fibrinolysis dan membentuk kapiler baru di tunas endotel. Ini menyebabkan pembentukan jaringan granulasi.

#### 3. Fase Maturasi

Fase maturasi berlangsung selama

21 hari (atau 3 minggu) hingga 2 tahun. Meskipun serabut kolagen masih terbentuk selama tahap maturasi, serabut disusundengan hati-hati, atau diorganisir, agar sesuai dengan jaringan yang sehat di sekitarnya. Setelah selesai, proses ini dilanjutkan hingga 80% kekuatan tekan kulit sebelumnya. Karena kekuatan tekan yang lebih rendah daripada kulit yang tidak terkena cedera, jaringan baru ini tetap rentan terluka atau rusak.

Granulasi, suatu jaringan ikat yang kaya akan kapiler baru berperan dalam mempercepat penyembuhan luka. Kondisi jaringan granulasi yang sehat sangat penting dalam proses ini, yang memiliki bentuk seperti tumpukan kelereng dan berwarna merah jambu pucat atau kuning. Meskipun banyak pembuluh darah baru di jaringan granulasi, itu akan terasa kenyal saat disentuh dan tidak berdarah. Jika jaringan granulasi mudah berdarah dan berwarna merah terang, menunjukkan bahwa ada infeksi (Ariningrum & Subandono, 2018). Berikut beberapa kondisi yang ditemukan pada jaringan granulasi (Suriadi, 2015).

1. Warna merah muda atau pink menandakan perkembangan pertumbuhan jaringan normal. Permukaan jaringan akan terlihat mengkilat ketika dilihat dengan cahaya atau lampu pada proses epitelisasi normal.
2. Warna pucat pada jaringan granulasi menunjukkan adanya kelainan pada jaringan granulasi yang disebabkan oleh anemia atau penurunan suplai darah ke area lokal luka.
3. Warna merah terang pada jaringan granulasi menunjukkan bahwa luka sedang mengalami infeksi, yang menyebabkan luka rapuh dan mudah berdarah.
4. Edema, kondisi ini dapat terjadi pada jaringan bergranulasi karena

edema umum, trauma, infeksi, atau tekanan. Apabila jaringan granulasi mengalami edema, luka akan teraba lembek sampai ke dalam saat ditekan, sehingga mudah rusak. Ini berbeda dengan jaringan granulasi normal yang terlihat sedikit bergelombang.

5. *Senescent* terjadi karena kemunduran, penuaan, atau penghentian pembelahan sel selama perkembangan jaringan. Pemanjangan yang disebabkan oleh infeksi kronik dapat menyebabkan masalah ini.
6. Hipergranulasi adalah ketika jaringan granulasi yang sedang tumbuh mengalami pertumbuhan sel yang berlebihan atau pertumbuhan jaringan granulasi yang tidak normal, yang berarti sel-sel epitel tidak tumbuh dari dasar dan tepi luka secara bersamaan. Kondisi ini ditandai dengan jaringan granulasi yang tumbuh lebih tinggi dari pada jaringan tepi luka.
7. Jaringan granulasi yang terbungkus oleh biofilm. Dipermukaan luka terdapat lapisan tipis yang dibentuk oleh aktivitas mikroba yang disebut biofilm, yang menghambat proses penyembuhan luka.
8. Hipergranulasi adalah terjadi pembentukan jaringan granulasi yang berlebihan. Hipergranulasi dapat mengganggu terjadinya migrasi epitel sehingga akan memperlambat proses penyembuhan luka (Ariningrum & Subandono, 2018).

Perawatan luka adalah tindakan keperawatan yang dilakukan secara sistematis dan komprehensif oleh tenaga keperawatan. Perawat yang melakukan perawatan luka harus mengikuti urutan langkah perawatan luka dengan tepat. Perawatan luka secara komprehensif adalah metode yang digunakan dalam perawatan

luka untuk mempertimbangkan kondisi biologis, psikologis, sosial, dan spiritual pasien secara keseluruhan (Hidayat *et al.*, 2023). *Polyurethane foam* adalah balutan luka yang terbuat dari *Polyurethane* yang berfungsi sebagai absorban dan memberikan tekanan pada permukaan luka. Balutan *Polyurethane Foam* dapat melalui udara dan air karena kandungan *hydrophilinya* dapat menyerap eksudat hingga mencapai lapisan atas. Bisa memperpanjang waktu penggantian balutan karena dapat menampung cairan. Selain itu, itu langsung ditempelkan ke luka dan membuat dasar luka lebih rata, terutama dalam kasus hipergranulasi. Balutan yang mengandung *Polyurethane Foam*, yang dapat menyerap eksudat dalam konsentrasi sedang hingga sangat besar. *Foam* juga membantu mengurangi tekanan pada luka lama, mengatasi hipergranulasi, dan melindungi luka dari trauma seperti *dekubitus* (Hidayat *et al.*, 2023). Metode *Winner Scale* adalah adaptasi dari skor *Bates-Jasen* yang digunakan untuk memprediksi dan menilai perkiraan penyembuhan rata-rata luka, *Winner Scale* terdiri dari 10 pengkajian : luas luka, stadium luka, tepi luka, warna dasar luka, tipe eksudat, jumlah eksudat, warna kulit di sekitar luka, epitelisasi, jaringan yang edema, GOA (atau *undermining*) (Nugroho *et al.*, 2022).

Menurut Taurina (2022), manajemen TIME yaitu :

1. *Tissue management* adalah mengangkat jaringan yang telah mati dan membersihkan luka dari benda asing., dan membuat luka yang kuning atau hitam menjadi merah.
2. *Inflammation and Infection Control* (kontrol inflamasi dan infeksi) Pengendalian inflamasi dan infeksi bertujuan untuk

mengontrol inflamasi, mengurangi penyebaran kuman, dan menghentikan infeksi itu sendiri. Jika luka menunjukkan tanda-tanda inflamasi, eksudat purulen, atau jumlah nanah yang meningkat, berbau, dan semakin meluas, luka dapat menunjukkan infeksi.

3. *Moisture Balance* (Kelembaban yang Seimbang) berfungsi untuk mempertahankan kelembaban, melindungi luka dari trauma selama pergantian balutan, dan melindungi kulit di sekitar luka.
4. *Epithelization Advancement* (Kemajuan Epitel atau Tepi Luka): Tujuan dari kemajuan *epithelization advancement* adalah untuk mendukung proses epitelisasi dan mempercepat penutupan luka. Proses ini dimulai melalui tepi luka, yang disebut proses epitelisasi. Ini terjadi selama fase proliferasi saat luka sembuh.

### Tujuan Umum Penelitian

Mengetahui Efektivitas Penggunaan *Polyurethane Foam* Terhadap Fase Proliferasi Penyembuhan luka sebagai *Primary Dressing* pada pasien *Venous Leg Ulcer* di Wocare.

Bagaimana Efektivitas *Polyurethane Foam* sebagai *Primary Dressing* terhadap Fase Proliferasi Proses Penyembuhan Luka pada pasien *Venous Leg Ulcer* di Wocare ?

### METODOLOGI PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kuantitatif, Penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang menggunakan desain ilmiah untuk menjawab pertanyaan penelitian dengan menggunakan kaidah ilmiah seperti tujuan penelitian yang spesifik atau empiris, objektif terukur, rasional, dan sistematis,

hasil penelitian dikumpulkan dalam bentuk numerik dan dianalisis dengan metode statistik (Masturoh & Anggita, 2018). Dalam penelitian kuantitatif, desain *quasi eksperiment one group pre test post test desain* dengan memberikan intervensi pada satu kelompok selanjutnya dilakukan pengukuran awal dilakukan dengan *pre test*, tindakan atau intervensi diberikan, dan pengukuran berikutnya dilakukan dengan *post test*, sehingga terjadi perubahan setelah tindakan atau intervensi, tanpa kelompok kontrol sebagai pembanding (Hidayat *et al.*, 2023).

Populasi pada penelitian ini adalah pasien *Venous Leg Ulcer* di Klinik Wocare Center Bogor. Penelitian ini menerapkan metode pengambilan *Purposive Sampling* yang berarti *Purposive Sampling* adalah metode pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya oleh peneliti (Sugiyono, 2019). Kriteria dalam sampel ini yaitu pasien dengan *Venous Leg Ulcer* di Wocare center bogor. Pada penelitian ini didapatkan sampel sebanyak 25 responden yaitu pasien *venous leg ulcer* di klinik Wocare Center Bogor.

Lokasi penelitian adalah tempat dilakukannya penelitian. Penelitian ini dilakukan di klinik Wocare Center Pusat Perawatan Luka, Stoma, Inkontinensia dan Kesehatan Jiwa, yang beralamat di Jl. Sholeh Iskandar No.9, RT.01/RW.04, Cibadak, Kec. Tanah Sereal, Kota Bogor, Jawa Barat.

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini berupa data demografi dan lembar pengkajian *Winner Scale*. *Winner Scale* merupakan modifikasi skor *Bates-Jasen* untuk memprediksi dan mengevaluasi skor rata-rata penyembuhan luka,. Skala ini sudah diuji validitas dan reliabilitasnya,

Sehingga sering digunakan di fasilitas kesehatan seperti rumah sakit atau klinik. Nilai skala *Winner Scale* menunjukkan seberapa parah luka. Nilai yang lebih tinggi menunjukkan bahwa kondisi luka pasien lebih parah (Nugroho *et al.*, 2022).

*Winner Scale* memiliki 10 item pengkajian, terdiri dari 10 pengkajian: luas luka, stadium luka, tepi luka, warna dasar luka, tipe eksudat, jumlah eksudat, warna kulit sekitar luka, epitelisasi, jaringan yang edema, GOA ( atau undermining) (Nugroho *et al.*, 2022). Pada penelitian ini, *Winner Scale* digunakan untuk memprediksi dan mengevaluasi skor rata-rata penyembuhan luka. Jika nilai total skor *Winner Scale* < 32 luka mengalami *wound* regeneratif dan jika skor > 32 luka mengalami *wound* degeneratif.

Pengelolaan data pada penelitian ini terbagi menjadi 4 tahapan yaitu (Setiadi, 2013) : *Editing*, Pada tahap ini Peneliti akan melakukan verifikasi sekali lagi untuk menghindari kemungkinan kesalahan atau kekurangan data. pada jawaban responden dan hasil pengukuran yang telah dilakukan peneliti kepada mereka. *Coding*, Tahap ini menggabungkan data yang diperoleh dari tanggapan responden dan hasil pengukuran yang telah dilakukan oleh peneliti terhadap responden. berdasarkan variabel penelitian. Tujuan dari memfasilitasi proses tabulasi dan analisis data selanjutnya. *Processing*, tahap pemrosesan data, di mana data dimasukkan ke dalam table menggunakan program statistik di komputer. Program statistik yang digunakan pada tahap ini adalah SPSS. *Cleaning*, tahap pengecekan ulang data yang telah dimasukkan untuk memastikan konsistensi, kesalahan, dan kekurangan data.

Pada penelitian ini uji normalitas yang digunakan yaitu uji

Shapiro-Wilk bertujuan untuk mengetahui data penelitian berdistribusi normal atau tidak

dengan tes terlebih dahulu menggunakan program SPSS.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Analisis Univariat

**Tabel 1. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, dan Pendidikan Terakhir**

Usia	Frekuensi (N)	Persentase (%)
Dewasa Awal (26-35 tahun)	2	8
Dewasa Akhir (36-45 Tahun)	5	20
Lansia Awal (46-55 Tahun)	11	44
Lansia Akhir (56-65 Tahun)	5	20
Manula (>65 Tahun)	2	8
Total	25	100
Jenis Kelamin	Frekuensi (N)	Persentase (%)
Laki-Laki	10	40
Perempuan	15	60
Total	25	100
Pendidikan	Frekuensi (N)	Persentase (%)
SD	2	8
SMP	3	12
SMA	14	56
Sarjana	6	24
Total	25	100

Berdasarkan Tabel 1 Menjelaskan bahwa distribusi frekuensi usia, dari 25 responden didapatkan dewasa awal (26-35 tahun) sebanyak 2 responden (8%), dewasa akhir (36-45 tahun) sebanyak 5 responden (20%), lansia awal (46-55 tahun) sebanyak 11 responden (44%), lansia akhir (56-65 tahun) sebanyak 5 responden (20%), dan manula (>65 tahun) sebanyak 2 responden (8%). Berdasarkan hasil distribusi usia, mayoritas (44%) responden di klinik Wocare Bogor adalah Lansia Awal (46-55 tahun). Berdasarkan Tabel 2 menjelaskan bahwa distribusi frekuensi jenis kelamin, dari 25 responden didapatkan laki-laki sebanyak 10 responden (40%) dan perempuan sebanyak 15 responden (60%). Berdasarkan hasil distribusi jenis

kelamin, mayoritas (60%) responden di klinik Wocare Bogor adalah perempuan.

Berdasarkan Tabel 3 menjelaskan bahwa distribusi frekuensi Pendidikan terakhir, dari 25 responden didapatkan SD sebanyak 2 responden (8%), SMP sebanyak 3 responden (12%), SMA sebanyak 14 responden (56%), dan Sarjana sebanyak 6 responden (24%). Berdasarkan hasil distribusi Pendidikan terakhir, mayoritas (56%) responden di klinik Wocare Bogor adalah Pendidikan terakhir SMA.

Pengukuran luka *venous leg ulcer* menggunakan skala ukur perubahan status luka *Winner Scale* dengan nilai total skor < 32 bermakna *wound regeneratif*, dan skor > 32 bermakna *wound degeneratif*.

Berdasarkan nilai total pengukuran luka *venous leg ulcer* sebelum diberikan *polyurethane foam* sebagai *primary dressing* terhadap fase proliferasi diperoleh hasil nilai rata-rata sebesar  $32,48 \pm 6,319$ . Hasil tersebut diperoleh dengan nilai penelitian dimana jika skor  $> 32$  bermakna luka masih mengalami *wound* degeneratif. Sehingga hasil dari pengukuran menyatakan luka masih memerlukan *polyurethane foam* sebagai *primary dressing*.

Berdasarkan nilai total pengukuran luka *venous leg ulcer* sebelum diberikan *polyurethane foam* sebagai *primary dressing* terhadap fase proliferasi diperoleh hasil nilai rata-rata sebesar  $20,72 \pm 5,884$ . Hasil tersebut diperoleh dengan nilai penelitian dimana jika skor  $< 32$  bermakna luka sudah *wound* regeneratif. Sehingga hasil dari pengukuran menyatakan luka sudah membaik setelah diberikan *polyurethane foam*.

### Analisis Bivariat

Tabel 2. Uji Normalitas

	Shapiro-Wilk		
	statistic	Df	Sig.
Hasil	0,954	25	0,306

a. *Lilliefors Significance Correction*  
Dari hasil uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk, ditemukan nilai signifikansi Shapiro-Wilk sebesar 0,306 ( $p > 0,05$ ) yang berarti data

berdistribusi normal dan menggunakan uji statistic parametrik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data diuji menggunakan uji parametrik, yakni uji *paired sample t-test*.

Tabel 3. Hasil Uji Perbedaan Proses Luka *Venous Leg Ulcer* Sebelum dan Sesudah Diberikan *Polyurethane Foam* Sebagai *Primary Dressing* Terhadap Fase Proliferasi

Pair 1		Mean	N	Std. Deviation	p-value
		Pre-Test	32,48	25	
	Post Test	20,72	25	5,884	0,000

Hasil perbedaan nilai pengkajian *Winner Scale* sebelum dan sesudah diberikan *polyurethane foam* dengan menggunakan *paired sample t test* didapatkan p-value sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) yang berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang

mana terdapat perbedaan antara nilai pengkajian *Winner Scale* sebelum diberikan *polyurethane foam* dan sesudah diberikan *polyurethane foam* pada pasien *venous leg ulcer* di Wocare.

### PEMBAHASAN

#### Karakteristik Pasien *Venous Leg Ulcer* di Wocare

Hasil penelitian menunjukkan bahwa usia terbanyak pasien *Venous Leg Ulcer* di Wocare yaitu lansia awal

dengan kisaran usia 46-55 tahun sebesar 44%. Hal ini merupakan berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh (Hidayat *et al.*, 2023), kategori Kelompok usia

mayoritas responden yang mengalami luka kronis adalah lansia akhir dengan kisaran usia 56-65 tahun sebesar (36%). Lanjut usia cenderung mengalami luka kronis karena perubahan kulit yang terkait dengan usia, yang dapat menyebabkan berbagai hal, seperti penurunan jaringan adiposa subkutan, pengurangan jaringan kolagen dan elastin, dan penurunan efisiensi kolateral kapiler pada kulit, yang menyebabkan kulit menjadi lebih tipis dan mudah rapuh (Marisi & Mataputun, 2022). Hasil penelitian berdasarkan usia menunjukkan bahwa lansia memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk mengalami luka karena fungsi tubuh mereka akan berkurang seiring bertambahnya usia.

Hasil penelitian menunjukkan sebagian besar pasien *Venous Leg Ulcer* dalam penelitian ini berjenis kelamin perempuan sebesar 60%. Penelitian ini selaras dengan penelitian (Putra, 2018), yaitu perempuan sebanyak 20 orang. Namun penelitian ini tidak selaras dengan penelitian (Antia, 2019), yaitu jenis kelamin terbanyak laki-laki sebanyak 18 responden (51,4%). Hasil penelitian berdasarkan jenis kelamin disimpulkan laki-laki dan perempuan keduanya dapat mengalami luka kronis, tetapi proses penyembuhan luka yang berbeda.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa sebagian besar Pendidikan terakhir pada pasien *Venous Leg Ulcer* yaitu SMA sebesar 56%. Hal ini sejalan dengan penelitian (Huda *et al.*, 2018), bahwa dalam penelitiannya sebagian terakhir Pendidikan responden adalah Sekolah Menengah Atas (SMA) Sebanyak 8 responden (26,7%). Kesimpulan dari hasil penelitian berdasarkan tingkat pendidikan terakhir bahwa pengetahuan dan pendidikan responden akan mempengaruhi cara mereka

menangani luka secara tepat dan mencegah komplikasi. Responden yang mempunyai pendidikan lebih tinggi memiliki pengetahuan yang lebih banyak dibandingkan dengan responden yang berpendidikan dasar.

### **Kondisi Luka *Venous Leg Ulcer* Sebelum dan Sesudah Diberikan *Polyurethane Foam* Sebagai *Primary Dressing* Terhadap Fase Proliferasi**

Berdasarkan hasil uji perbedaan nilai proses luka *venous leg ulcer* sebelum dan sesudah pemberian *polyurethane foam* sebagai *primary dressing* terhadap fase proliferasi dengan menggunakan uji *paired sample t test* didapatkan *p-value* sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ) yang bermakna terdapat perbedaan antara nilai skor lembar pengkajian *Winner Scale* sebelum diberikan *polyurethane foam* dan sesudah diberikan *polyurethane foam* pada pasien *venous leg ulcer* di Wocare. Maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima yang bermakna adanya efektivitas pemberian *Polyurethane Foam* sebagai *primary dressing* terhadap fase proliferasi proses penyembuhan luka pada pasien *venous leg ulcer* di Wocare.

Hasil perbandingan kondisi luka pasien menunjukkan status responden berdasarkan pengukuran luka *venous leg ulcer*. Hasil *pre-test* untuk 25 responden menunjukkan bahwa semua responden mengalami *wound degeneratif* terdapat hipergranulasi dan eksudat, dengan nilai rata-rata  $32,48 \pm 6,319$ , sedangkan hasil *post-test* untuk 25 responden menunjukkan bahwa semua responden mengalami *wound regeneratif* ditandai dengan hipergranulasi mengalami penurunan dan tidak adanya produksi eksudat yang berlebih. dengan nilai rata-rata sebesar  $20,72 \pm 5,884$ . sehingga

dapat disimpulkan *polyurethane foam* efektif terhadap fase proliferasi dalam proses penyembuhan luka pada pasien *venous leg ulcer* di Wocare.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Stephen-Haynes & Hampton 2017), yang menemukan bahwa hipergranulasi atau jaringan granulasi yang berlebihan. Rekomendasi pertama untuk perawatan hipergranulasi, yaitu dengan menggunakan *polyurethane foam*. Harris dan Rolstad melaporkan hasil studi *korelasi prospektif non-kontrol* yang melibatkan 10 pasien dan 12 luka yang diobati dengan *polyurethane foam* untuk mengurangi jaringan hipergranulasi. Hasilnya menunjukkan bahwa jaringan hipergranulasi mengalami penurunan. Hasilnya menunjukkan jika tekanan yang diberikan oleh *foam* pada jaringan granulasi dapat mengurangi edema dan memungkinkan jaringan hipergranulasi untuk diatur secara merata.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Hidayat *et al.*, 2023), yang meneliti tentang penggunaan *Polyurethane Foam Dressing* Terhadap Kontrol Hipergranulasi Pada Luka Kronis Di Wocare Bogor. Didapatkan hasil terdapat adanya efektifitas perawatan luka *modern* dengan pemberian *polyurethane foam* ditunjukkan efektif didalam tatalaksana hipergranulasi dan penyembuhan pada luka kronis.

Hasil *pre-test* dan *post-test* penelitian menunjukkan penurunan nilai skor pengkajian *Winner Scale*, dengan nilai yang lebih rendah menunjukkan bahwa kondisi luka lebih baik atau proses penyembuhan luka lebih cepat. penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Primadani & Nurrahmantika, 2021), yang melakukan penelitian terkait proses

penyembuhan luka pada kaki diabetes dengan menggunakan metode perawatan luka *Moist Wound Healing*. Perawatan luka menggunakan balutan *polyurethane foam* sebagai balutan sekunder menunjukkan nilai skor perkembangan penyembuhan luka diabetik. Perbaikan jaringan luka dan penurunan skor yang signifikan diamati pada klien kelolaan.

Perawatan yang dilakukan pada luka idealnya mencakup mempertahankan lingkungan luka tetap lembab dengan menggunakan bahan dan teknik yang mempercepat kontraksi luka, mencegah hipergranulasi (pembentukan jaringan granulasi berlebih), mencegah penyebaran bakteri, dan memastikan pelembab yang tepat agar luka dapat sembuh dengan cepat (Etty *et al.*, 2021).

Metode perawatan yang Peneliti gunakan yaitu dengan *polyurethane foam*, yang biasanya digunakan untuk perawatan luka. Balutan ini bertujuan untuk menyerap cairan eksudat, menjaga kelembapan luka, dan mempercepat proses penyembuhan, dan mengontrol hipergranulasi. (Nuraeni *et al.*, 2022). Berdasarkan teori tersebut diketahui *polyurethane foam* pada luka dapat mengatasi kontrol hipergranulasi dan penyerapan eksudat.

Dengan merujuk kepada temuan yang diperoleh dari penelitian dengan judul “Efektivitas *Polyurethane Foam* Sebagai *Primary Dressing* Terhadap Fase Proliferasi Proses Penyembuhan Luka Pada Pasien *Venous Leg Ulce* Di Wocare” terdapat adanya efektivitas *polyurethane foam* sebagai *primary dressing* terhadap fase proliferasi proses penyembuhan luka pada pasien *venous leg ulcer*. Hasil penelitian yang melibatkan kondisi luka *venous leg ulcer* baik sebelum maupun sesudah

pemberian *polyurethane foam* untuk mengurangi hipergranulasi menunjukkan bahwa salah satu fungsi *polyurethane foam* adalah untuk mengontrol hipergranulasi. Penurunan nilai lembar pengkajian *Winner Scale* pada pasien *venous leg ulcer* juga menunjukkan bahwa kondisi luka mulai membaik. Hal ini dikarenakan dengan menggunakan *modern dressing* dalam perawatan luka dan melakukan semua upaya untuk mencapai kesembuhan yang optimal selama perawatan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “Efektivitas *Polyurethane Foam* Sebagai *Primary Dressing* Terhadap Fase Poliferasi Proses Penyembuhan Luka Pada Pasien *Venous Leg Ulcer* di *Wocare*” diperoleh kesimpulan:

1. Kondisi luka pada pasien *venous leg ulcer* sebelum diberikan *polyurethane foam* terdapat hipergranulasi dan *wound* eksudat yang berlebih didapatkan nilai rata-rata *winner scale pre test* sebesar  $32,48 \pm 6,319$ .
2. Kondisi luka pada pasien *venous leg ulcer* sesudah diberikan *polyurethane foam* hipergranulasi mengalami penurunan dan berkurangnya jumlah *wound* eksudat didapatkan nilai rata-rata *winner scale post test* sebesar  $20,72 \pm 5,884$ .
3. Terjadi penurunan nilai skor lembar pengkajian *Winner Scale* pada semua pasien *venous leg ulcer*, sebelum dilakukan intervensi pemberian *polyurethane foam* didapatkan nilai rata-rata *Winner Scale pre-test* sebesar  $32,48 \pm 6,319$  dan sesudah dilakukan intervensi pemberian *polyurethane foam* didapatkan nilai rata-rata skor

*Winner Scale post-test* sebesar  $20,72 \pm 5,884$ .

4. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pemberian *polyurethane foam* efektif dalam mengontrol hipergranulasi dan menyerap eksudat pada pasien luka *venous leg ulcer* dengan nilai *p-value* sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ).

## Saran

1. Bagi Institusi  
Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman orang dan memberikan gambaran kepada institusi pendidikan tentang seberapa efektif penggunaan *polyurethane foam* untuk mempercepat proses penyembuhan luka pada fase proliferasi dengan pasien *venous leg ulcer*.
2. Bagi Peneliti  
Untuk peneliti berikutnya, diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian berikutnya dan sebagai sumber informasi tambahan.
3. Bagi Mahasiswa  
Untuk mahasiswa terutama mahasiswa keperawatan Universitas Nasional diharapkan dapat memahami cara melakukan perawatan luka dengan baik dan benar sehingga luka dapat cepat sembuh.
4. Bagi Masyarakat  
Untuk penderita luka pada pasien *venous leg ulcer* diharapkan dapat menggunakan *polyurethane foam* sebagai salah satu upaya untuk mempercepat proses penyembuhan luka pada fase proliferasi pada pasien VLU.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angga Aditya Nugroho, G. S. (2022). *Asuhan Keperawatan Pada Pasien Ulkus Diabetikum Dalam Pemenuhan Kebutuhan dan*

- Proteksi: Integritas Kulit.*  
Ariningrum, D., & Subandono, J., (2018), *Buku Pedoman Manajemen Luka*, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Departement of Plastic and Reconstructive Surgery, Bucheon St. Mary' Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea. (2022). *Pathophysiology and Conservative Treatment of Venous Ulcers: A Review*, 161-169.
- dr. Hilda Taruna, I. N. (2022). *Perawatan Luka Modern Pada Luka Kronis*. Media Sains Indonesia.
- Etty, Syam, Y., & Yusuf, S. (2021). *Penggunaan Madu Topikal Efektif terhadap Penyembuhan Luka Kronis*. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 4(2), 415-424. <https://doi.org/10.31539/jks.v4i2.1936>
- Gisele A breu Coelho, S. P.-H. (2023). *Evolution of the Chronic Venous Leg Ulcer Microenvironment and Its Impact on Medical Devices and Wound Care Therapies*. *Journal of Clinical Medicine*.
- Huda, N., Febriyanti, E., Laura, D. D. (2018). *Edukasi Berbasis Nutrisi dan Budaya pada Penderita Luka Kronis*. *Jurnal Pendidikan Keperawatan Indonesia*, 4(1), 112. <https://doi.org/10.17509/jpki.v4i1.12307>.
- Julian F Guest, G. W. (2018). Venous leg ulcer management in clinical practice in the UK: costs and outcomes. *International Wound Journal*, 9-37.
- Joseph D. Raffett, D. L. (2020). Why Venous Leg Ulcers Have Difficulty Healing: Overview on Pathophysiology, Clinical Consequences, and Treatment. *Journal of Clinical Medicine*.
- Masturoh, I & Anggita, N. (2018). *Metodologi penelitian kesehatan*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Marisi, E. L. D., & Mataputun, D. R. (2022). Efektivitas Modern Dressing dalam Proses Penyembuhan Luka Kronis Pada Lansia. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 13(3), 720.
- Nuraeni, O., Hidayat, R., & Naziyah. (2022). Analisis Asuhan Keperawatan Luka Kaki Diabetik Pada Ny. N Dan Tn. A Dengan Penggunaan Polyurethane Foam Sebagai Balutan Sekunder Di Wocare Center Bogor. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 5(11), 4087-4095.
- Oktania Nuraeni, R. H. (2022). Analisis Asuhan Keperawatan Luka Kaki Diabetikum Pada Ny. N dan Tn. A Dengan menggunakan Polyurethane Foam Sebagai Balutan Sekunder Di Wocare Center Bogor. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4087-4095.
- Putra, M. R. C. (2018). Analisis Faktor-Faktor Penghambat Penyembuhan Luka Kaki Diabetik di Klinik Kitamura Pontianak. *Jurnal ProNers*, 3(1), 1-17.
- Primadani, A. F., & Nurrahmantika, D. (2021). Proses Penyembuhan Luka Kaki Diabetik Dengan Perawatan Luka Metode Moist Wound Healing. *Jurnal Ners Muda*, 2(1), 9-16.
- Risal Wintoko, & Adilla, D. (2020). *Manajemen Terkini Perawatan Luka*. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*.
- Rizki Hidayat, N. A. (2023). Efektivitas Polyurethane Foam Dressing Terhadap Kontrol Hipergranulasi Pada Luka Kronis. *Malahayati Nursing Journal*, 3097-3108.
- Setiadi. (2013). *Konsep dan Praktik Penulisan Riset Keperawatan (Edisi 2)*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Suriadi, (2015), *Pengkajian Luka & Penanganannya*, Sagung Seto, Jakarta.
- Shashi Prakash, S. K. (2013). Venous Ulcer: Review Article. *Surgical Science*, 144-150.