

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sinar inframerah (*infrared*)

Adalah pancaran gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang 7.700 sampai 4 juta angstrom. Adapun yang digunakan untuk tujuan pengobatan panjang gelombangnya berkisar 7700 sampai dengan 120.000 angstrom. Diantara panjang gelombang ini digolongkan menjadi dua golongan: (Gabriel, 1996)

2.1.1 Gelombang panjang (*non penetrating*)

Yaitu mempunyai panjang gelombang di atas 12.000 A. sampai 150.000 A. daya penetrasi sinar ini hanya sampai pada lapisan superficial epidermis, yaitu sekitar 0,5 mm dari permukaan kulit.

2.1.2 Gelombang pendek (*penetrating*)

Yaitu mempunyai panjang gelombang antara 7700 A. sampai 12.000 A. Daya penetrasi lebih dalam dari pada gelombang panjang, yaitu sampai jaringan subcutan kira-kira 5-10 mm dari permukaan kulit. Karena penetrasinya yang lebih dalam, maka sinar infra merah gelombang pendek dapat mempengaruhi langsung terhadap pembuluh darah kapiler, pembuluh limfe, ujung-ujung syaraf dan jaringan-jaringan lain di bawah kulit. Generator yang dapat menghasilkan sinar inframerah pada dasarnya ada dua generator, yaitu;

1. *Non luminous generator*

Generator ini memproduksi sinar inframerah dengan panjang gelombang berkisar antara 7700 A sampai 150.000 A, dan pancaran yang maksimal sekitar 40.000 A. Generator ini hanya mengandung sinar inframerah saja, sehingga disebut *infrared radiation*.

2. *Luminous generator*

Generator ini mengeluarkan sinar inframerah, *visible* dan sebagian kecil sinar ultra violet ini disebabkan karena panjang gelombang yang dihasilkan berkisar antara 500 sampai 40.000 A. Diantara panjang gelombang tersebut yang paling maksimal pancarannya 10.000 A. sehingga generator ini disebut *radiant heating*. Teknik pelaksanaan secara umum yaitu, untuk pengobatan memakai lampu *non luminous generator*, karena generator ini dapat menimbulkan perasaan yang *comfortable*. Lampu dipasang tegak lurus pada medan yang disinari dan jarak antara lampu dengan medan yang diobati ± 45 cm – 60 cm, dengan waktu pengobatan 15 menit sampai 30 menit. Pada kondisi trauma fisik jaringan lunak, penyinaran diberikan pada stadium *subacut* atau pada *recent injury* dengan waktu 10 menit sampai 15 menit. Pada kondisi traumatik yang kronis diberikan penyinaran 20 menit samapi 30 menit dan diberikan tiap hari atau dua kali perhari. Disamping dapat mengurangi nyeri, infra merah juga mempunyai efek terapeutik lain yaitu; menghilangkan sisa-sisa metabolisme, membuat otot menjadi rilek, memperbaiki sirkulasi darah jaringan (Sagarnaik, 2009).

Indikasi lain dari sinar inframerah

- a. Pada kondisi *subacut* dan *cronis catarrhal*, penggunaan *heating* akan membantu menahan kelanjutan proses penyakitnya.
- b. *Circulatory disturbances*, *tromboangitis obliterans*, *raynouts disease*, pemberian panas ini tidak boleh langsung pada daerah yang mengalami gangguan sirkulasi.
- c. Berbagai macam *arthritis* seperti; *reumathoid arthritis*, *osteo arthritis*, *rheumatism* dan lain-lain.
- d. Sebagai persiapan untuk pelaksanaan *exercise therapy* atau *massage*
- e. Kondisi-kondisi kulit seperti *folliculitis*, *wound* dan lain-lain. Inframerah tidak boleh diberikan secara langsung pada kondisi yang mengalami gangguan peredaran darah arteri, gangguan sensibilitas pada kulit dan adanya kecenderungan terjadinya *haemorrhage*.

Keuntungan pemanasan dengan menggunakan modalitas sinar infra merah adalah pengobatan dapat dilaksanakan dengan bersih, observasi terhadap jaringan yang sedang diobati mudah dilaksanakan saat dan untuk modifikasi tingkat atau derajat pemanasan sangat mudah. Sedangkan kerugian penggunaan sinar infra merah adalah apabila ada kerusakan elemen dan pemanasan kurang hati-hati bisa menimbulkan kerusakan yang hebat pada daerah yang dikenai sinar infra merah. Pemanasan hanya terbatas pada jaringan yang *superficial*. Dan luasnya daerah yang diobati sangat tergantung dari macam-macam generator yang dipakai (Sagarnaik, 2009).

2.1.3 Efek fisiologis sinar inframerah

1. Vasodilatasi kutaneus

Hal ini disebabkan pembebasan vasodilator kimia, zat histamin dan mediator lain yang sejenis, serta efek langsung pada pembuluh darah oleh mekanisme refleksi akson. Vasodilatasi dimulai setelah periode laten yang singkat 1-2 menit. Sebagian besar pembuluh darah yang mengalami vasodilatasi adalah arteriol. Refleksi dilatasi pembuluh darah kutaneus dapat terjadi untuk menjaga keseimbangan panas tubuh yang normal. Efek *erytema* dapat terjadi karena pelebaran pembuluh darah akibat tingkat dan lama pemanasan yang diberikan yang tergantung pada kualitas intensitas terapi. *Erytema* lokal berlangsung sekitar 30 menit setelah irradiasi diberikan. Untuk pemanasan dengan suhu 37 °C selama 20 menit menyebabkan eritema ringan. Pemanasan dengan suhu 42 °C selama 20 menit sudah terdapat tanda *erytema* yang bermakna. (Sagarnaik, 2009)

2. Berkeringat

Dengan pemanasan yang lama dan intens dapat menyebabkan berkeringat pada area yang disinari. Hal ini akan menyerap sebagian radiasi inframerah karena pendinginan permukaan akibat keringat memungkinkan penetrasi sinar inframerah lebih baik (Sagarnaik, 2009)

3. Sensasi

Reseptor panas termal akan dirangsang dalam kulit sehingga pasien menyadari adanya pemanasan (Sagarnaik, 2009).

4. Meningkatkan metabolisme

Karena peningkatan suhu akan meningkatkan metabolisme sel pada area yang mendapat terapi inframerah (Sagarnaik, 2009).

5. Perubahan kronis

Aplikasi inframerah yang berlebihan dan berkepanjangan dapat menyebabkan penghancuran erytrosit, melepaskan pigmen dan menyebabkan perubahan warna cokelat pada kulit. Hal ini jarang terjadi untuk pengobatan secara normal dan sesuai aturan pemberian (Sagarnaik, 2009).

6. Meringankan nyeri

Radiasi infra merah merupakan cara yang sangat efektif menghilangkan nyeri. Dengan pemberian pemanasan ringan dapat memberikan efek penenang pada ujung saraf *sensorik superficial*. Pemanasan kuat diperlukan pada lesi kronis karena dapat mengiritasi ujung saraf sensorik superficial dan mengurangi rasa sakit dengan iritasi kontra. Irradiasi menimbulkan kehangatan yang dapat memberikan rasa nyaman dan bertahan sekitar 30 menit (Sagarnaik, 2009).

7. Relaksasi otot

Radiasi infra merah dapat membantu untuk mencapai relaksasi otot dan menghilangkan kejang otot yang berhubungan dengan cedera atau peradangan. Efek hangat dan menurunkan nyeri oleh inframerah dapat memfasilitasi relaksasi pada otot (Sagarnaik, 2009)

8. Meningkatkan suplai darah

Suplai darah yang meningkat sangat penting untuk keberlangsungan proses penyembuhan, jika terdapat infeksi peningkatan jumlah sel darah putih dan eksudasi cairan diperlukan untuk penghancuran bakteri dan mempercepat pengangkutan produk limbah akibat peradangan, debris jaringan dapat dihancurkan oleh respon peradangan. Akibat peningkatan suplai darah pasokan oksigen dan nutrisi pada jaringan semakin adekuat dan dapat membantu regenerasi sel baru pada daerah lesi. Radiasi inframerah dapat mengurangi edema jaringan dengan mempercepat reabsorpsi cairan pada area edema, hal ini dapat mengurangi tekanan lokal pada luka sehingga suplai darah menjadi lebih lancar (Sagarnaik, 2009).

2.2. Konseling dalam Keperawatan

Konseling adalah kegiatan member arahan kepada klien, termasuk membantu klien menyelesaikan masalah (Kozier, 1995). Mortensen dan Schmuller merumuskan konseling sebagai proses seseorang membantu orang lain meningkatkan pemahaman dan kemampuannya mengatasi masalah (Gunawan, 1992). Kegiatan konseling dalam keperawatan merupakan bagian salah satu kegiatan dalam keperawatan dan merupakan bentuk pelayanan keperawatan professional. Konseling sebagai salah satu metode penyelesaian suatu masalah (*problem solving method*) dengan pendekatan proses belajar mengajar memungkinkan perawat klien mengembangkan hubungan professional yang lebih realistis dan menciptakan situasi penyelesaian masalah yang efektif. Dalam keperawatan, kegiatan konseling diselenggarakan bukan hanya perorangan, tetapi

juga berkelompok. Konseling diselenggarakan untuk membantu klien dan keluarga mengembangkan kemampuan merawat diri, baik pada dimensi pengetahuan, sikap, maupun perilaku, yang dapat memaksimalkan fungsi klien dan kualitas hidupnya (Taylor, 2006).

Model kepercayaan kesehatan berasumsi bahwa, suatu perilaku kesehatan lebih dipengaruhi oleh persepsi individu terhadap realitas, bukan oleh lingkungan fisik. Motivasi atau kesiapan untuk melakukan upaya kesehatan pada individu ditentukan oleh tiga komponen (Tamsuri, 2007)

2.2.1 Tingkat ancaman kesehatan

Merupakan keyakinan individu tentang penyakit dan ancaman yang dapat timbul pada dirinya, penerimaan terhadap sakit, dan konsekuensi medis yang timbul akibat penyakit.

2.2.2 Ekspektasi hasil

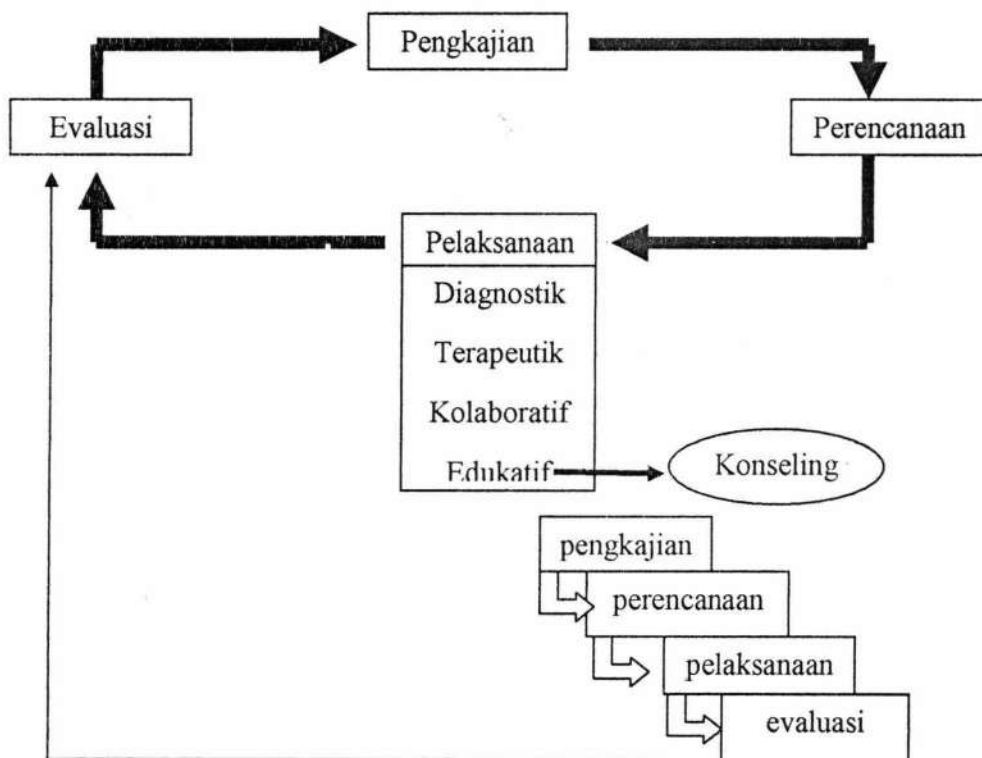
Ekspektasi hasil adalah persepsi individu tentang hambatan untuk melakukan tindakan dan manfaat dari perilaku yang ditimbulkan. Manfaat dan hambatan perilaku dalam hal ini hanya ada dalam persepsi klien.

2.2.3 Ekspektasi kemanfaatan (*efficacy*)

Merupakan keyakinan individu tentang kemampuan sendiri untuk melakukan tindakan kesehatan yang diperlukan.

Meneurut Tamsuri dalam *Konseling dalam Keperawatan* (2007), menjelaskan; konseling dalam keperawatan merupakan salah satu komponen

penting pada proses keperawatan dan pendidikan kesehatan. Konseling mencerminkan hubungan perawat klien, komunikasi terapeutik, dan pelayanan yang berorientasi pada masalah. Sebagai suatu teknik pemecahan masalah, konseling dapat dipandang sebagai salah satu bentuk pelayanan keperawatan, yaitu member petunjuk kepada individu untuk mengembangkan pengetahuan, sikap dan perilaku konstruktif yang berguna untuk mempertahankan dan meningkatkan derajat kesehatannya.



Gambar 2.1 Diagram konseling dalam keperawatan dari Anas Tamsuri

Sebagai bagian proses keperawatan, konseling diselenggarakan bila pada pengkajian ditemukan masalah keperawatan yang berhubungan dengan kurang pengetahuan atau sikap dan perilaku klien yang perlu diatasi dengan peningkatan pengetahuan, sintesis sikap atau perubahan perilaku melalui konseling. Kebutuhan

konseling juga dapat timbul pada tahap perencanaan tindakan keperawatan, untuk mengatasi masalah keperawatan tersebut, klien memerlukan konseling.

2.3 Konsep Kaki Diabetik

2.3.1 Definisi Kaki diabetik

Kaki diabetik adalah merupakan komplikasi dari kelainan pembuluh darah dan neuropati pada penderita *diabetes mellitus*, menghasilkan temuan klinis yaitu gangguan pada kuku, pembnetukan kalus dan lesi pada kulit, otot dan tulang. Trauma ringan dapat menyebabkan ulserasi, infeksi, gangren dan bahkan berakhir dengan amputasi (Levin,1977).

Kaki diabetik adalah luka kronis yang berbeda dari perubahan biologi yang telah ada dalam proses penyembuhan akut (*American Diabetes Association*).

2.3.2 Gangren diabetik

Gangren adalah nekrosis koagulativa, yang disebabkan oleh tidak adanya suplai darah, disertai pertumbuhan bakteri saprofit. Dengan demikian gangren timbul pada jaringan nekrotik yang terbuka terhadap bakteri yang hidup, biasanya sering dijumpai pada ekstremitas atau segmen usus yang nekrotik (Anderson, 1982).

Nekrosis koagulativa adalah suatu kematian sel lokal dimana sel-sel nekrotik akan mempertahankan bentuk dan ciri-ciri arsitekturnya selama beberapa waktu, biasanya disebabkan hilangnya suplai darah (Anderson, 1982).

2.3.3 Neuropati diabetik

Adalah suatu keadaan yang merupakan kelainan dari pembuluh darah perifer (Levin, 1977).

2.3.4 Angiopati Diabetik

Adalah kerusakan pembuluh darah yang disebabkan oleh penyakit metabolik *diabetes mellitus*. Terdiri atas makroangiopati yang menyangkut pembuluh darah besar dan mikroangiopati yang menyangkut arteriol dan kapiler. Angiopati diabetik terjadi dan berkembang lebih dini dan lebih cepat dibanding angiopati non diabetik. Faktor genetik seperti tipe *HLA (Human Leucocyte antigen)* tertentu pada penderita *diabetes mellitus* walaupun dengan kadar gula darah rendah, sudah cukup menimbulkan mikroangiopati diabetik yang luas serta memacu timbulnya mikrotrombus yang akhirnya menyumbat pembuluh darah. Faktor metabolik yang berpengaruh adalah kendali atas *diabetes mellitus* dislipidemia dan glikogenesis dari protein. Khusus dislipidemia terdapat peningkatan faktor aterogenik berupa kolesterol-*LDL (Low density Lipoprotein)*, komponen lemak ini memegang peranan utama dalam pathogenesis angiopati diabetik (Haimovici, 1994). Untuk rencana pengelolaan lebih lanjut diperlukan evaluasi vaskuler kaki penderita, diusahakan pemeriksaan yang tidak invasif salah satu diantaranya adalah membandingkan tekanan darah sistolik lengan atas (*ankle brachial pressure index*), normalnya $> 1,1$. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *pressure index* tersebut dapat dipakai untuk memperkirakan/meramalkan penyembuhan, suatu ulkus. Pada suatu penelitian, 87% penderita ulkus dengan

pressure index lebih dari 0,6 dapat sembuh, sedangkan penderita dengan *pressure index* kurang dari 0,6 yang mengalami penyembuhan hanya 40% (Dealey, 2005)

Derajat kelainan luka kaki diabetik (Wagner,1985)

Tabel 2.1 Derajat kelainan luka kaki diabetik

Derajat	Sifat				
	Luka/tukak	Abses	Selulitis	Osteomielitis	Gangren
0	-	-	-	-	-
I	Superfisial	-	-	-	-
II	Dalam sampai tendon/tulang	-	-	-	-
III	Dalam	++	+/-	-	-
IV	Dalam	+/-	+/-	+/-	Jari
V	gangren				Seluruh kaki

Ulkus adalah discontinuitas jaringan kulit (epidermis dan dermis) dan bahkan lemak subcutan (Robbins, 1979).

Abses adalah koleksi lokal dari nanah dalam sebuah jaringan, organ atau ruang tertutup (Robbins, 1979).

Abses adalah kumpulan nanah dalam jaringan, organ atau ruang tertutup dan biasanya disebabkan oleh bakteri (Dealey, 2003).

Pus adalah eksudat radang yang kaya protein dan mengandung leukosit yang masih hidup bercampur dengan debris yang berasal dari sel darah putih nekrotik aktif dan yang datang dari luar (Price, 1985).

Gangren gas adalah merupakan peradangan yang cepat menyebar dan menimbulkan kematian jaringan (nekrotik) disebabkan oleh sekelompok besar bakteri gram positif (Robbins, 1979).

Selulitis adalah merupakan penyebab infeksi yang ditandai dengan adanya pembengkakan pada tungkai (Brunner & Suddarth, 1996). Sellulitis merupakan radang difus yang berbeda dengan batasan abses (Anderson, 1980).

Edema adalah kelebihan cairan dalam ruang jaringan dan atau rongga serosa baik lokal maupun umum (Anderson, 1980).

Infeksi adalah masuknya mikroorganisme pathogen ke dalam tubuh yang dapat menyebabkan penyakit (Walter, 1987)

2.4 Konsep Radang dan Pemulihan

2.4.1 Radang kronik

Adalah radang yang disebabkan oleh rangsang yang menetap, seringkali selama beberapa minggu atau bulan, menyebabkan infiltrasi mononuklir dan proliferasi fibroblas. Sel-sel mononuklir yaitu makrofag, limfosit dan sel plasma, Makrofag memiliki peran penting dalam radang dan kekebalan. Makrofag jaringan yaitu Fagosit Sistem Mononuklir (*MPS*), yang dulu dikenal sebagai Sitem Retikulo Endotel (*RES*). Berasal dari sum-sum tulang yang menghasilkan monosit darah. Dari darah monosit berpindah ke jaringan dan berubah menjadi makrofag.

Fagosit mononuklir memiliki kemampuan untuk fagositosis dan membunuh mikroba dengan cara memakannya (Lasser, 1983). Makrofag yang telah aktif mengeluarkan banyak produk aktif biologi yang sebagian besar dikaitkan dalam radang dan pemulihan yaitu berupa enzim, yang terdiri dari protease netral seperti elastase dan kolagenase disebut sebagai mediator jaringan terjejas pada radang, yang lain seperti aktivator plasminogen yang merangsang pembentukan plasmin dan berperan dalam pembentukan bahan-bahan pro inflamasi (Werb, 1984).

2.4.2 Manifestasi peradangan akut dan kronik

Yaitu, terdapatnya tanda-tanda lokal maupun general pada suatu peradangan akut maupun kronik aktif: merah (*rubor*), panas (*kalor*), pembengkakan (*tumor*), rasa nyeri (*dolor*), gangguan fungsi (*functio laesa*). Panas local dan warna merah disebabkan oleh meningkatnya aliran darah dalam sirkulasi mikro di tempat jejas. Pembengkakan merupakan akibat eksudasi disertai peningkatan cairan interstitial (Robbins, 1979). Leukositosis merupakan ciri khas lain yang penting pada radang akut dan kronik. Infeksi oleh virus, riketsia dan protozoa serta salmonella, begitu pula infeksi bakteri yang mendadak dan parah lebih sering menimbulkan leukopenia (Boggs, 1983).

2.4.3 Mekanisme yang berkaitan dengan radang dan pemulihan

1. Interaksi sel matriks

Ialah suatu kompleks terorganisasi yang terdiri dari kolagen, glikosaminoglikan, proteoglikan dan glikoprotein (Robbins, 1979). Kolagen ialah protein tunggal yang paling banyak dijumpai pada mamalia. Telah diketahui lebih dari delapan jenis kolagen termasuk keluarga molekul dengan genetika dan

struktur tertentu. Tipe I, II dan III terletak di interstisial dan mempunyai struktur fibriler, sedang tipe IV dan V merupakan materi *amorf nonfibriler* dan dijumpai dalam jaringan interstitial dan selaput basal. Tipe VI, VII dan VIII tidak banyak dan juga belum dapat digolongkan secara pasti (Prockop & Kivirikko, 1984).

Tabel. 2.2 Jenis-jenis kolagen

Jenis	Rumus Molekul	Sifat-sifat
I	$(\alpha 1 (I)_2 \alpha 2)$	Secara structural sangat mencolok sebagai kolagen tubuh; terutama banyak di kulit, tendo, ligamentum dan kornea; terdiri dari 80-85% kolagen dermis dan tulang; secara kimia disifatkan oleh dua jenis rantai, keduanya relatif sedikit hidroksilisin.
II	$(\alpha 1 (II))_3$	Terdapat dalam tulang rawan <i>humora vitreosus</i> dan <i>nucleus pulposus</i> ; tidak terdapat pada kulit. Kaya akan hidroksilisin dan sangat terglukosilasi.
III	$(\alpha 1 (III))_3$	Banyak dalam pembuluh darah dan uterus; dalam kulit merupakan 10-20% kolagen total; kaya hidroksiprolin dan mengandung rantai perantara ikatan disulfide.
IV	Tak dikenal mengandung rantai $\alpha 1 (IV)$ dan $\alpha 2 (IV)$ Tak dikenal	Terdapat pada membran basal, sangat kaya hidroksilisin, hampir terglukosilasi sempurna Terdapat dalam membran basal; tersebar luas dalam

V	mengandung $\alpha 1$ (V), $\alpha 2$ (V), dan mungkin $\alpha 3$ (V)	jumlah sedikit. Mencolok dalam placenta
---	---	---

Fibronektin merupakan glikoprotein adesif dengan berat molekul tinggi dibentuk oleh fibroblast, sel endotel dan monosit. Mempunyai peran mempermudah sel epitel dan sel radang bermigrasi membentuk anyaman fibrin dan ikut aktif influx sel serta mempermudah migrasi sel endotel dan pengaturan pembentukan kapiler (Grinnell, 1984). Fibroblast yang bermigrasi dalam luka mengeluarkan banyak fibronektin dan kolagen tipe III, proteoglikan. Fibronektin memegang peran utama pada pengaturan jaringan granulasi. Begitu penyembuhan luka berlangsung, sintesis fibronektin dan kolagen tipe III berkurang dan fibroblast akan kembali mengeluarkan kolagen tipe I (Wagner, 1985).

2. Faktor pertumbuhan

Adalah faktor yang merangsang sel untuk membelah diri. Beberapa faktor pertumbuhan yang diketahui cirinya adalah faktor pertumbuhan epidermis (*EGF*), faktor pertumbuhan saraf (*NGF*), faktor pertumbuhan derivat trombosit (*TDGF*), faktor pertumbuhan fibroblast (*FGF*), merupakan polipeptida dengan struktur mirip hormon (Gospodarowicz, 1983).

2.4.4 Jaringan granulasi

Adalah terbentuknya jaringan ikat yang kaya pembuluh darah mengisi rongga yang ditinggalkan jaringan yang rusak. Secara makroskopis memberi warna merah muda, lunak dan granuler. Secara mikroskopis yaitu; jaringan granulasi

terdiri dari pembuluh darah kecil yang baru dibentuk dengan latar belakang jaringan kendor (edema) dan mengandung fibroblast serta sel-sel radang (Robbins, 1979). Granulasi jaringan adalah Sebuah matrik *kolagen*, kapilarisasi, dan sel mulai mengisi daerah luka dengan kolagen baru membentuk sebuah scar. Jaringan ini tumbuh dari tepi luka ke dasar luka. Granulasi jaringan diisi dengan kapilarisasi baru yang memberi warna merah, tidak rata atau granulasi jaringan. Luka dikelilingi oleh *fibroblast* dan *makrofag*. *Makrofag* melanjutkan untuk merawat luka dan merangsang *fibroblast* dan proses *angiogenesis*. Sebuah granulasi jaringan mulai dibentuk dan proses epitelisasi dimulai (Potter & Perry, 2005).

2.4.5 Pemulihan pada Peradangan

Reaksi pemulihan radang segera timbul setelah jejas, sementara reaksi radang akut masih berlangsung. Pemulihan terdiri pergantian sel mati oleh sel yang hidup, meliputi: (Robbins, 1979).

1. Regenerasi parenkim

Sel tubuh dibagi dalam 3 golongan berdasar kemampuan untuk regenerasi

a. Sel labil

Dapat mengganti sel yang lepas atau mati dan berproliferasi melalui proses faali. Termasuk golongan ini sel epitel permukaan tubuh, seperti epidermis, epitel pelapis rongga mulut, epitel pelapis rongga mulut, saluran pencernaan dan pernafasan serta saluran genetalia wanita dan pria.

b. Sel stabil

Sel stabil mampu beregenerasi, tetapi dalam keadaan normal tidak bertambah banyak secara aktif karena masa hidupnya dapat bertahun-tahun, mungkin seumur alat tubuhnya sendiri. sel parenkim semua kelenjar tubuh, dan sel mesenkim, sel endotel dan otot polos juga digolongkan sel stabil.

c. Sel permanen

Sel neuron dan otot (bercorak dan jantung) digolongkan dalam sel permanen. Kerusakan neuron apakah dalam system saraf pusat atau salah satu ganglion, berarti kerusakan tetap kecuali kemampuan sel saraf mengganti serabut akson yang rusak. Bila badan sel neuron tidak rusak sel saraf mampu membentuk serabut akson yang baru.

d. Pembentukan jaringan ikat

Penyembuhan dengan penyambungan primer: Hari *pertama* pasca bedah, terjadi reaksi radang akut yang biasa, tampak infiltrate polimorfonuklir yang mencolok. Hari *kedua*: reepitelisasi permukaan dan pembentukan jembatan yang terdiri dari jaringan fibrosa yang menghubungkan kedua tepi celah subepitel. Hari *ketiga* respon radang akut mulai berkurang dan neutrofil sebagian besar diganti oleh makrofag yang membersihkan tepi luka dari sel yang rusak dan pecahan fibrin. Hari *kelima* terdapat granulasi yang kaya pembuluh darah, dapat dijumpai serabut kolagen. Akhir minggu *pertama* luka tertutup oleh epidermis dengan ketebalan lebih kurang normal, celah subepitel yang terisi jaringan ikat kaya pembuluh darah membentuk serabut kolagen. Selama *minggu kedua* tampak proliferasi fibroblast dan pembuluh darah secara terus menerus dan timbunan progresif serabut kolagen. Pada akhir *minggu kedua* struktur jaringan parut telah

mantap dan proses yang panjang sedang berjalan (penyembuhan dengan penyambungan sekunder).

2.5 Konsep Perawatan luka

Adalah suatu teknik aseptik yang bertujuan membersihkan luka dari debris untuk mempercepat proses penyembuhan (Dhirgo, 2008).

2.5.1 Fase penyembuhan luka

Penyembuhan luka terjadi dalam beberapa tahap, yang digambarkan oleh Doughty (1992) terdiri dari fase inflamasi, proliferasi dan maturasi, atau oleh krasner (1995) terdiri dari tiga R yaitu reaksi, regenerasi, remodelling (Potter & Perry, 2005).

1. Fase Inflamasi (Reaksi)

Fase inflamasi merupakan reaksi tubuh terhadap luka yang dimulai setelah beberapa menit dan berlangsung selama sekitar 3 hari setelah cedera. Proses perbaikan terdiri dari mengontrol perdarahan (hemostasis), mengirim darah dan sel ke area yang mengalami cedera (inflamasi), dan membentuk sel-sel epitel pada tempat cedera (epitelialisasi). Selama proses hemostasis, pembuluh darah yang cedera akan mengalami konstriksi dan trombosit berkumpul untuk menghentikan perdarahan. Bekuan-bekuan darah membentuk matriks fibrin yang nantinya akan menjadi kerangka untuk perbaikan sel. Jaringan yang rusak dan sel mast menyekresi histamin, yang menyebabkan vasodilatasi kapiler di sekitarnya dan mengeluarkan serum dan sel darah putih ke dalam jaringan yang rusak. Hal ini menimbulkan kemerahan, edema, hangat, dan nyeri lokal. Respons inflamasi merupakan respons yang menguntungkan dan tidak perlu mendinginkan area inflamasi atau mengurangi bengkak kecuali jika bengkak tersebut terjadi dalam

ruangan yang tertutup (misalnya pergelangan kaki atau leher). Leukosit (sel darah putih) akan mencapai luka dalam beberapa jam. Leukosit utama yang bekerja pada luka adalah neutrofil, yang mulai memakan bakteri dan debris yang kecil. Neutrofil mati dalam beberapa hari dan meninggalkan eksudat enzim yang akan menyerang bakteri atau membantu perbaikan jaringan. Pada inflamasi kronik, *neutrofil* yang mati akan membentuk pus. *Makrofag* adalah sel kantong sampah yang akan membersihkan luka dari bakteri, sel-sel mati, dan debris dengan cara fagositosis. *Makrofag* juga mencerna dan mendaur ulang zat-zat tertentu, seperti asam amino dan gula, yang dapat membantu dalam perbaikan luka. *Makrofag* akan melanjutkan proses pembersihan debris luka, menarik lebih banyak *makrofag* dan menstimulasi pembentukan *fibroblast*, yaitu sel yang mensintesis *kolagen*. *Kolagen* dapat ditemukan paling cepat pada hari kedua dan menjadi komponen utama jaringan parut. Setelah *makrofag* membersihkan luka dan menyiapkannya untuk perbaikan jaringan, sel epitel bergerak dari bagian tepi luka di bawah dasar bekuan darah atau keropeng. Sel epitel terus berkumpul di bawah rongga luka selama 48 jam, kemudian luka akan terbentuk lapisan tipis dari jaringan epitel dan menjadi barier terhadap organisme penyebab infeksi dan dari zat-zat beracun.

2. Fase proliferasi (regenerasi)

Timbulnya pembuluh darah baru sebagai hasil rekonstruksi, fase proliferasi terjadi dalam waktu 3-24 hari. Aktivitas utama selama fase regenerasi ini adalah mengisi luka dengan jaringan penyambung atau jaringan granulasi yang baru dan menutup bagian atas luka dengan *epitelisasi*. *Fibroblast* adalah sel-sel yang mensintesis *kolagen* yang akan menutup defek luka. *Fibroblas* membutuhkan

vitamin B dan C, oksigen, dan asam amino agar dapat berfungsi dengan baik. *Kolagen* memberikan kekuatan dan integritas struktur pada luka. Selama periode ini luka mulai tertutup oleh jaringan yang baru. Bersamaan dengan proses rekonstruksi yang terus berlangsung, daya elastisitas luka meningkat dan risiko terpisah atau ruptur luka akan menurun. Tingkat tekanan pada luka mempengaruhi jumlah jaringan parut yang terbentuk. Contohnya, jaringan parut lebih banyak terbentuk pada luka di ekstremitas dibandingkan dengan luka pada daerah yang pergerakannya sedikit, seperti di kulit kepala atau dada. Gangguan proses penyembuhan selama fase ini biasanya disebabkan oleh faktor sistemik, seperti usia, anemia, hipoproteinemia dan defisiensi zat besi.

3. Maturasi (*remodeling*)

Maturasi, yang merupakan tahap akhir proses penyembuhan luka, dapat memerlukan waktu lebih dari 1 tahun, bergantung pada kedalaman dan keluasan luka. Jaringan parut kolagen terus melakukan reorganisasi dan akan menguat setelah beberapa bulan. Namun, luka yang telah sembuh biasanya tidak memiliki daya elastisitas yang sama dengan jaringan yang digantikannya. Serat kolagen mengalami remodeling atau reorganisasi sebelum mencapai bentuk normal. Biasanya jaringan parut mengandung lebih sedikit sel-sel pigmentasi (melanosit) dan memiliki warna yang lebih terang daripada warna kulit normal.

2.5.2 Prinsip penyembuhan luka menurut Barbara C. Long, 1996 :

1. Kemampuan tubuh untuk menangani trauma jaringan dipengaruhi oleh luasnya kerusakan dan keadaan umum kesehatan tiap orang.
2. Respon tubuh pada luka lebih efektif jika nutrisi yang tepat tetap dijaga.

3. Respon tubuh secara sistemik pada trauma.
4. Aliran darah ke dan dari jaringan yang luka.
5. Keutuhan kulit dan mukosa membran disiapkan sebagai garis pertama untuk mempertahankan diri dari mikroorganisme.
6. Penyembuhan normal ditingkatkan ketika luka bebas dari benda asing tubuh termasuk bakteri.

2.5.3 Komponen penyembuhan luka menurut Black & Jacob, (1997):

1. *Kolagen*

Kolagen secara normal ditemukan menghubungkan jaringan, melintasi luka dengan bermacam sel mediator. *Kolagen* adalah sel paling penting pada fase penyembuhan karena sintesisnya, kolagen sisa, elastin dan proteoglikan. Substansi ini membangun kembali jaringan. Pada awalnya kolagen seperti gel tetapi dalam beberapa minggu hingga beberapa bulan, kolagen membentuk garis yang akan mengeringkan dan meningkatkan kekuatan luka. Beberapa substansi diperlukan untuk membentuk kolagen termasuk vitamin C, zinc, oksigen, dan besi

2. *Angiogenesis*

Perkembangan dari pembuluh darah baru pada luka kotor dapat diidentifikasi selama pengkajian klinik. Awalnya tepi luka berwarna merah terang dan mudah berdarah. Selanjutnya selama beberapa hari berubah dari merah terang menjadi merah gelap. Secara mikroskopis angiogenesis dimulai beberapa jam setelah perlukaan.

3. Granulasi jaringan

Sebuah matrik *kolagen*, kapilarisasi, dan sel mulai mengisi daerah luka dengan kolagen baru membentuk sebuah scar. Jaringan ini tumbuh dari tepi luka ke dasar luka. Granulasi jaringan diisi dengan kapilarisasi baru yang memberi warna merah, tidak rata atau granulasi jaringan. Luka dikelilingi oleh *fibroblast* dan *makrofag*. *Makrofag* melanjutkan untuk merawat luka dan merangsang *fibroblast* dan proses *angiogenesis*. Sebuah granulasi jaringan mulai dibentuk dan proses epitelisasi dimulai.

4. Kontraksi luka

Kontraksi luka adalah mekanisme dimana tepi luka menyatu sebagai akibat kekuatan dalam luka. Kontraksi adalah kerja dari miofibroblast. Jembatan miofibroblast melintasi luka dan menarik tepi luka untuk menutup luka. Jika luka dari sebuah luka akut tidak berkontraksi, infeksi menjadi komplikasi pada semua luka akut. Kontraksi tidak diharapkan pada beberapa luka karena perubahan bentuk kosmetik yang diakibatkan dari kontraktur.

5. Epitelisasi

Epitelisasi adalah migrasi dari epitelisasi sel dari sekeliling kulit. Epitelisasi juga melintasi folikel rambut di dermis dari luka yang sembuh dengan secondary intention. Besarnya luka atau kedalaman luka memerlukan skin graft, karena epidermal migrasi secara normal dibatasi kira-kira 3 cm.

Epitelisasi dapat dilihat pada granulasi luka bersih. Epitelisasi sel terbagi dan akhirnya migrasi epitelisasi sel bertemu dengan sel yang sama dari tepi luka yang lain dan migrasi berhenti. Pada saat ini mereka mulai berdiferensiasi menjadi bermacam lapis epidermis. Epitelisasi dapat ditingkatkan jika luka pada

kondisi lembab. Tanda scar dibentuk pada fase ini adalah merah terang, tipis dan rawan terhadap tekanan.

2.5.4 Asuhan Keperawatan pada pasien dengan kaki diabetik.

Kaki diabetik merupakan kejadian yang sering terjadi pada pasien DM. Menurut Bruner and Sudarth tahun 2001 perawat perlu melakukan pengkajian secara holistik, komprehensif meliputi bio, psiko, sosial dan spiritual dengan metode inspeksi, palpasi. Hal yang perlu dikaji pada kaki diabetik antara lain adalah lokasi dan letak luka, pengkajian lokasi dan letak luka penting sebagai indikator terhadap kemungkinan penyebab terjadinya luka dan memudahkan edukasi pada pasien sehingga kejadian luka dapat diminimalkan. Stadium luka, bentuk dan ukuran luka, status vaskuler, status neurologi, keadaan infeksi merupakan hal yang perlu dikaji dalam penatalaksanaan kaki diabetik. Untuk menilai status vaskuler dapat dilakukan dengan cara palpasi pada daerah tibia dan tarsalis pedis, kemudian kapilary refill merupakan waktu pengisian kapiler dan dievaluasi dengan memberi tekanan pada ujung jari atau ujung kuku kaki. Pada beberapa kondisi menurunnya atau bahkan hilangnya denyut nadi, pucat, kulit dingin merupakan indikasi iskemi. Normal kapilary refill time adalah < 3 detik, iskemia 3 - 6 detik, iskemia berat lebih dari 6 detik. Untuk menentukan kondisi infeksi dapat dilakukan pemeriksaan laboratorium yang ditandai dengan peningkatan jumlah leukosit, peningkatan suhu tubuh merupakan indikator adanya infeksi sistemik. Sedangkan lokal infeksi ditemukan peningkatan jumlah eksudat, berbau tidak sedap, penurunan vaskularisasi, adanya jaringan nekrotik, kemerahan pada kulit sekitar luka, teraba hangat, dan nyeri tekan setempat. Infeksi dapat meluas dengan cepat hingga tulang. Pemeriksaan kultur pus atau darah merupakan

rekomendasi untuk pemberian antibiotika oleh dokter. Evaluasi hasil dilakukan untuk menilai progresifitas proses penyembuhan, perawat melakukan proses evaluasi setiap selesai melakukan tindakan perawatan luka dan evaluasi hasil dapat dilakukan 4-6 minggu. Beberapa hal sering terjadi yang menyebabkan gagalnya proses penyembuhan luka antara lain kondisi fisik dan mental pasien, adanya gas gangren, tidak adekuatnya tehnik tindakan perawatan luka, gula darah belum terkontrol, kurang adekuatnya support nutrisi. Edukasi keperawatan sangat penting bahkan saat ini edukasi menjadi pilar keempat dalam penatalaksanaan pasien *diabetes mellitus*, edukasi memerlukan perencanaan supaya berhasil optimal (Dealey, 2003).

2.5.5 Perawatan komplementer pada kaki diabetik

Menurut Makhdoom (2009) dalam penelitiannya bahwa madu dapat diaplikasikan dalam perawatan luka pasien dengan kaki diabetik karena madu mempunyai kemampuan untuk menjaga kelembaban luka, mempunyai aktivitas antibakteri, mengandung enzim *glucose oxidase* yang apabila kontak dengan udara mamacu produksi *hydrogen peroksida*. Selain itu madu bersifat hiperosmolar sehingga mampu menyerap eksudat dan melisiskan dinding sel bakteri. Madu juga mengandung vitamin, mineral, asam amino yang mampu menutrisi luka sehingga mempercepat proses penyembuhan dan pembentukan jaringan baru. Madu dapat diaplikasikan dalam perawatan luka pasien dengan diabetik foot ulcers karena kandungannya yang saat bermanfaat untuk mempercepat proses penyembuhan luka. Selain itu penggunaan madu dalam perawatan luka pasien dengan *diabetic foot ulcers* mampu menghemat biaya

terutama bila dibandingkan dengan penggunaan bahan-bahan rawat luka modern yang harganya sangat mahal.

2.6 Model Konsep dan Teori Keperawatan

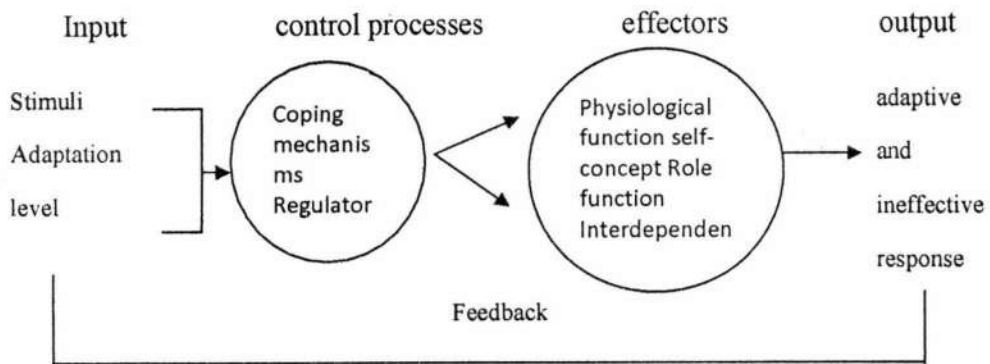
2.6.1 Model Konsep dan Teori Keperawatan Sister Calista Roy (Teori Roy)

Merupakan model dalam keperawatan yang menguraikan bagaimana individu mampu meningkatkan kesehatannya dengan cara mempertahankan perilaku secara adaptif serta mampu merubah perilaku yang mal adaptif. Sebagai individu dan makhluk holistic memiliki system adaptif yang selalu beradaptasi secara keseluruhan. Dalam memahami konsep model ini, Calista Roy mengemukakan konsep keperawatan dengan model adaptasi yang memiliki beberapa pandangan atau keyakinan serta nilai yang dimilikinya.

1. Manusia sebagai makhluk biologi, psikologi dan dan sosial yang selalu berinteraksi dengan lingkungannya.
2. Untuk mencapai suatu homeostasis atau terintegrasi, seseorang harus beradaptasi sesuai dengan perubahan yang terjadi
3. Terdapat tiga tingkatan adaptasi pada manusia yang dikemukakan:
 - a. Fokal stimuli yaitu stimulus yang langsung beradaptasi dengan seseorang dan akan mempunyai pengaruh kuat terhadap seorang individu
 - b. Kontekstual stimuli, merupakan stimulus lain yang dialami seseorang baik stimulus internal maupun eksternal, yang dapat mempengaruhi, kemudian dapat dilakukan observasi, diukur secara subjektif.

- c. Residual stimulus, merupakan stimulus lain yang merupakan ciri tambahan yang ada atau sesuai situasi dalam proses penyesuaian dengan lingkungan yang sukar dilakukan observasi.
4. System adaptasi memiliki empat mode adaptasi di antaranya:
 - a. Fungsi fisiologis, yaitu; oksigenasi, nutrisi, eliminasi aktivitas dan istirahat, integritas kulit, indera dan cairan elektrolit, fungsi neurologis dan fungsi endokrin.
 - b. Konsep diri yang mempunyai pengertian bagaimana seseorang mengenal pola-pola interaksi social dalam berhubungan dengan orang lain.
 - c. Fungsi peran merupakan proses penyesuaian yang berhubungan dengan bagaimana peran seseorang dalam mengenal pola-pola interaksi social dalam berhubungan dengan orang lain
 - d. Interdependent merupakan kemampuan seseorang mengenal pola-pola tentang kasih sayang, cinta yang dilakukan melalui hubungan secara interpersonal pada tingkat individu maupun kelompok.
5. Dalam proses penyesuaian diri individu harus meningkatkan energi agar mampu melaksanakan tujuan untuk kelangsungan kehidupan, perkembangan, reproduksi dan keunggulan sehingga proses ini memiliki tujuan untuk meningkatkan respon adaptif (Hidayat, 2007).

Berikut adalah model adaptasi seseorang menurut Teori Roy



Gambar 2.2 Sistem adaptasi seseorang menurut Roy (Ann & Aligood, 2006)

2.6.2 Aplikasi Model Konsep teori keperawatan Sister Calista Roy

Stimulus merupakan suatu unit informasi, kejadian atau informasi atau energi yang berasal dari lingkungan. Sejalan dengan adanya stimulus, tingkat adaptasi individu direspons sebagai suatu input dalam sistem adaptasi. Tingkat respons antara individu sangat unik dan bervariasi bergantung pada pengalaman yang didapatkan sebelumnya, status kesehatan individu, dan stressor (Nursalam, 2008). Sebagai *stimulus focal* atau stimulus yang dirasakan langsung oleh pasien adalah adanya luka DM yang tak kunjung sembuh akibat suplai darah pada luka DM kurang adekwat, *stimulus kontekstual* adalah adanya kerusakan pembuluh darah perifer dan kadar gula darah yang tinggi, sedangkan sebagai *stimulus residual* adalah kadar gula yang tak terkontrol atau pola hidup yang tak mendukung kondisi sakitnya.

Tindakan keperawatan yang diberikan adalah meningkatkan respon adaptasi. Tindakan tersebut dilaksanakan oleh perawat dalam memanipulasi stimulus fokal, kontekstual atau residual pada individu. Tindakan yang dapat

dilaksanakan pada luka DM diatas adalah dengan memberikan terapi modalitas inframerah dengan harapan memperbaiki sirkulasi darah pada jaringan luka DM. sedangkan untuk mengantisipasi bahwa klien mempunyai resiko adanya ketidakefektifan respon pada situasi tertentu. Oleh karena itu perawat harus mempersiapkan individu untuk mengantisipasi perubahan melalui mekanisme kognator, regulator (Nursalam, 2008). Untuk memperbaiki respon individu dengan kaki diabetik perlu adanya konseling untuk mencegah timbulnya stress selama menjalani perawatan di Rumah Sakit, perubahan kognitif, afektif maupun psikomotor. Kondisi stress dapat memicu peningkatan *Adreno Cortico Tyroid Hormone (ACTH)*, kemudian diikuti Peningkatan kortisol darah yang merupakan indikator dari hormon stress. Kadar kortisol yang meningkat dapat menekan respon imun, menekan pertumbuhan kolagen dan dapat memicu peningkatan kadar gula darah yang berpengaruh pada kesembuhan kaki diabetik.