



Replantasi Jari

Precisza Fanny Faranita,¹ Decky Andrea²

¹Instalasi Gawat Darurat RSUD dr. R Soetrasno, Kabupaten Rembang, Rembang, Jawa Tengah,

²Puskesmas Kecamatan Empanang, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat, Indonesia

ABSTRAK

Amputasi merupakan terpisahnya sebagian tubuh karena proses trauma atau tindakan operasi. Amputasi jari dan anggota gerak lain sering diikuti dengan konsekuensi fungsional dan estetika. Proses penyatuan kembali atau *replantation* membutuhkan teknik operasi mikrovaskuler tingkat lanjut. Tindakan ini memiliki angka keberhasilan cukup tinggi tetapi bergantung pada banyak faktor.

Kata kunci: Amputasi jari, kasus gawat darurat, kasus trauma, replantasi jari

ABSTRACT

Amputation is defined as separation of body parts due to trauma or surgery. Digital or extremity amputations may have important functional and aesthetic aspects. Replantation is an emergency treatment for traumatic amputation case; it needs advanced microvascular surgery procedures. Rate of success depends on many factors. **Precisza Fanny Faranita, Decky Andrea. Digital Replantation**

Keywords: Digital amputation, digital replantation, emergency case, traumatic case

LATAR BELAKANG

Amputasi merupakan terpisahnya sebagian tubuh karena trauma atau tindakan operasi. Amputasi jari sering diikuti dengan konsekuensi penting perubahan psikologis, cacat fungsi permanen, dan ketidakmampuan bekerja seperti sedia kala; bahkan dapat menyebabkan masalah keuangan secara langsung ataupun tidak langsung.¹ Menurut data NTDB (*National Trauma Databank*) tahun 2000-2004 ditemukan 8.910 pasien di Amerika Serikat harus mengalami amputasi, di antaranya amputasi jari 6.855 pasien (76,9%) dan 2055 pasien (23,1%) mengalami amputasi anggota gerak.² Menurut Riskesdas 2013, di Indonesia jumlah kejadian cedera yang menyebabkan luka robek adalah 23,2%, patah tulang 5,8%, dan amputasi 0,3% dengan lokasi terbanyak adalah di jalan raya dan rumah, yaitu sebesar 42,8% dan 36,5%.

Kejadian cedera dengan risiko amputasi banyak terjadi pada usia produktif, yaitu 25-54 tahun.³ Amputasi dapat dibagi menjadi komplet dan inkomplet. Pada amputasi komplet, bagian yang mengalami luka benar-benar terpisah dari bagian proksimalnya. Sedangkan pada amputasi inkomplet, masih ada bagian yang tersambung dengan bagian

proksimalnya, walaupun demikian mungkin dibutuhkan anastomosis, minimal satu arteri untuk menjaga agar jaringan tersebut dapat hidup dan berfungsi seperti sedia kala. Proses penyatuan kembali atau *replantation* merupakan tatalaksana darurat pada kasus trauma amputasi dan membutuhkan teknik operasi mikro tingkat lanjut.¹

REPLANTASI VS REVASKULERISASI

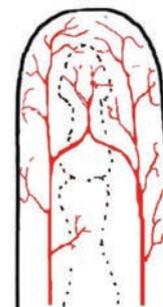
Replantasi adalah mengembalikan bagian tubuh yang terpisah sementara, sedangkan revaskularisasi diartikan sebagai mengembalikan sirkulasi darah pada bagian tubuh yang mengalami kerusakan tanpa memandang apakah bagian tubuh/jaringan terpisah atau tidak.⁴

ANATOMI UJUNG JARI

Pengertian mendalam anatomi ujung jari diperlukan untuk evaluasi awal dan tatalaksana kasus amputasi ujung jari. Makin ke distal ujung jari, diameter dan ketebalan dinding pembuluh darah makin berkurang. Dalam kasus replantasi, ketebalan dinding pembuluh darah lebih penting daripada ukuran pembuluh darah.⁵

Arteri

Kedua arteri digitalis palmaris membentuk kolateral di bagian tengah pada tingkat lunula.^{5,6} Pembuluh kolateral ini memberikan beberapa cabang yang berjalan paralel dengan aksis falang.⁶ Percabangan ini (dengan diameter bervariasi dari 0,3-0,7 mm) terletak di bagian dalam dekat periosteum dan beranastomosis dengan bagian dorsal jari. Selama proses replantasi, manipulasi berlebihan pada pembuluh darah sebaiknya dikurangi untuk mencegah *spasme* arteri.^{5,6}



Gambar 1. Arteri pada ujung jari⁵

Vena

Pada ujung jari, vena dapat ditemukan pada bagian volar dan dorsal.⁵ Vena dorsalis supefisiialis merupakan vena utama untuk



drainase dari ujung jari.⁶ Di bagian volar, vena terletak pada jaringan subkutan di bawah lapisan dermis tempat vena berjalan menembus jaringan fibrosa. Di bagian dorsal, vena bersatu pada distal paronikium dan menempel erat pada dermis. Vena-vena ini bergabung setinggi sendi interfalang distal dan menjadi vena dorsal yang lebih besar. Diameter vena dorsalis 0,4-0,7 mm.^{5,6} Vena di bagian lateral dari ujung distal jari memiliki diameter 0,2 mm, sehingga tidak dapat digunakan untuk anastomosis.⁵

KAPAN PERLU DILAKUKAN?

Replantasi pertama pada tangan manusia dilakukan pada tahun 1962 oleh Malt dan McKhann. Malt dan McKhann melakukan reimplantasi lengan pada anak usia 12 tahun.^{1,7} Pada tahun 1968, Tamai dan Komatsu melakukan replantasi pada jari pertama dengan operasi mikro.⁸ Sejak saat itu, beberapa pusat kesehatan di dunia mempelajari teknik ini secara mendalam agar dapat memberikan tatalaksana yang layak dan adekuat pada pasien-pasien dengan bagian tubuh teramputasi dengan keberhasilan mencapai 93%.^{1,10-13}

Namun tidak semua jari yang teramputasi dapat direplantasi. Indikasi tindakan replantasi ditentukan oleh banyak faktor seperti permintaan pasien, tipe jari, tingkat amputasi, kondisi luka, waktu terapi, dan prognosis fungsi. Indikasi tidak mutlak dan bervariasi tergantung kemampuan dokter bedah dan fasilitas rumah sakit.¹¹

Faktor Lokasi Trauma

Lokasi jari yang teramputasi mempengaruhi keputusan tindakan replantasi. Ibu jari dinilai berperan penting untuk fungsi tangan dan harus direplantasi jika mungkin.^{10,11} Sedangkan replantasi jari telunjuk dan jari kelingking dianggap tidak terlalu banyak mempengaruhi fungsi tangan.¹⁰

Pada anak, replantasi diindikasikan pada semua jari karena anak mempunyai kemampuan unik untuk regenerasi, fungsi jari yang direplantasi dapat kembali dengan baik, dan jari dapat kembali tumbuh serta secara estetik cukup penting untuk anak.

Jika ada banyak jari teramputasi termasuk ibu jari, ibu jari akan direplantasi terlebih dahulu diikuti jari telunjuk sehingga fungsi mencubit

dan menggenggam dapat dikembalikan. Replantasi satu jari juga merupakan indikasi apabila pasien mempunyai pekerjaan dengan tangan dilihat oleh banyak orang atau jika pasien adalah wanita muda.¹¹

Jumlah Jari

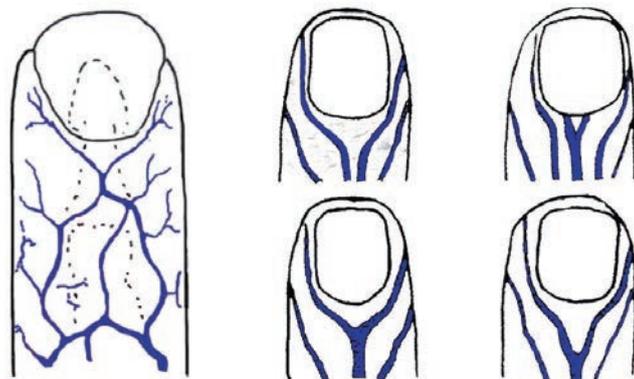
Jumlah jari yang teramputasi akan mempengaruhi keputusan replantasi. Hilangnya satu jari sering bukan kandidat tindakan replantasi (kecuali ibu jari), sedangkan hilangnya 3 jari sekaligus atau lebih merupakan indikasi utama tindakan

replantasi karena akan mempengaruhi fungsi kerja tangan.^{10,11}

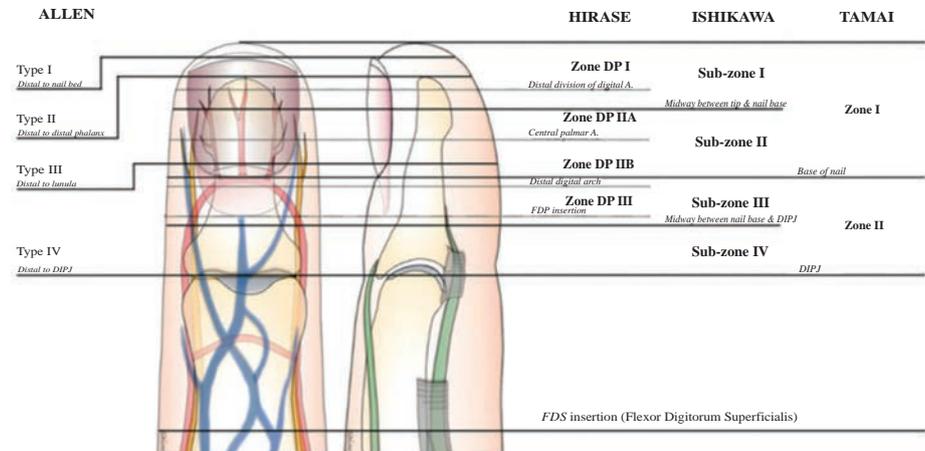
Tingkat Luka

Menentukan tingkat luka juga penting. Terdapat beberapa klasifikasi yaitu klasifikasi Tamai, Hirase Ishikawa, dan Allen.

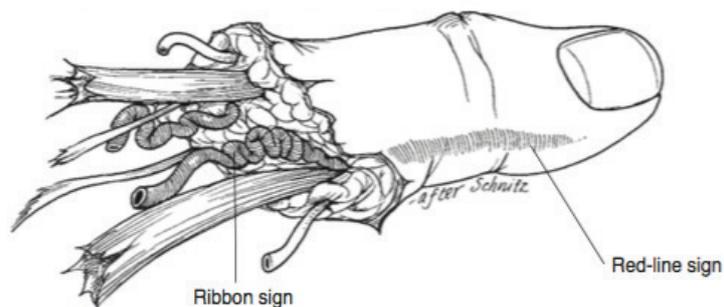
Klasifikasi Tamai yang paling sering dipakai; membagi area jari menjadi 2 zona, yaitu zona I: distal sampai lunula, dan zona II: *distal interphalangeal (DIP) joint* sampai lunula.⁵



Gambar 2. Anatomi dan pola vena dorsalis pada ujung jari⁵



Gambar 3. Klasifikasi berdasarkan tingkat luka⁴



Gambar 4. Red-Line Sign dan Ribbon sign¹⁰



Berdasarkan klasifikasi Tamai, anastomosis vena pada zona I lebih sulit karena vena di area tersebut sangat tipis dan sulit ditemukan. Pada amputasi di Zona I, kerusakan saraf sangat distal dan pemulihan saraf sangat memuaskan walaupun saraf tidak dapat diperbaiki, kemampuan menggenggam dan mencubit dapat kembali adekuat. Angka keberhasilan tindakan replantasi pada zona I adalah sebesar 86% dibandingkan zona II yaitu 88%.⁵

Amputasi pada bagian yang lebih proksimal pada area metakarpal atau pergelangan tangan akan sangat mempengaruhi fungsi tangan dan replantasi sering menghasilkan hasil yang sangat baik.^{6,11}

Jenis Luka

Jenis luka mempengaruhi keberhasilan tindakan replantasi.^{5,6,11} Yamano telah membagi amputasi jari berdasarkan mekanismenya, yaitu *guillotine* (luka tajam, contoh pisau), *crush* (luka hancur derajat sedang, contoh karena gergaji), dan *crush avulsion* (luka hancur derajat berat dan/ atau avulsi seperti karena mesin).⁵ Luka tajam merupakan kandidat ideal tindakan replantasi, sedangkan luka *crush* dan *avulsi* dengan berbagai macam kerusakan jaringan akan membahayakan kemampuan hidup jaringan yang direplantasi dan fungsinya.^{6,10,11}

Avulsi dengan kerusakan arteri akan ditandai dengan *red line sign* dan *ribbon sign*. *Red line sign* adalah garis merah di sepanjang batas lateral jari akibat perdarahan dari robeknya cabang arteri digitalis setelah luka tarikan. Sedangkan *ribbon sign* adalah putaran arteri karena terganggunya lapisan dinding pembuluh darah akibat traksi dan daya *recoil*. Agar replantasi berhasil dalam kasus ini, zona yang mengalami luka harus diperbaiki dengan *graft* vena.¹⁰

Tabel. Indikasi dan kontraindikasi replantasi¹⁶

Indications	Contra indications
Thumb amputation	Singel digits proximal to the insertion of the digitorum superficialis (Zone II) – particularly in the index or small fingers
Multiple digits	Severely crushed, avulsed or mangled parts
Hand amputation through palm	Multilevel amputations
Hand amputaton (distal wrist)	Prolonged warm ischemia time
Any part in a child	Severely arteriosclerotic vessels
Finger distal to the insertion of the flexor digitorumsuperficialis tendon (ZoneI)	Multiple trauma to other regions*
	Severe comorbidities*

* Relative contra-indications

Durasi Iskemi Jaringan

Jaringan otot mulai mengalami degenerasi kira-kira 5 jam ketika suplai darah terhenti, dan jika dilakukan replantasi pada saat tersebut, maka akan terjadi toksemia replantasi. Namun, degenerasi akibat tidak adanya suplai darah terjadi lebih lambat pada jari, sehingga memungkinkan jari untuk bertahan lebih lama daripada jaringan otot. Oleh karena itu, replantasi tetap dilakukan bahkan setelah 24 jam setelah amputasi jika jari yang teramputasi didinginkan menggunakan es.¹¹

Lamanya iskemi sebaiknya tidak melebihi 12 jam untuk jari dan 6 jam untuk bagian teramputasi dengan massa otot lebih banyak (proksimal pergelangan tangan). Mendinginkan sampai suhu 4°C-10°C akan memperpanjang waktu iskemi sampai 24 jam atau lebih untuk jari dan 10-12 jam untuk anggota gerak yang lebih besar agar dapat dilakukan tindakan replantasi.^{10,11}

Kontaminasi

Luka dengan banyak kontaminasi akan menyebabkan infeksi serius dan kegagalan replantasi.¹⁰

Usia Pasien

Keberhasilan jaringan untuk bertahan hidup setelah replantasi cenderung lebih rendah pada pasien dengan usia terlalu muda seperti anak-anak karena kesulitan teknik anastomosis akibat pembuluh darah yang lebih rumit dan kecil serta kecenderungan anak-anak untuk panik dan tidak bisa menahan nyeri, sehingga pembuluh darah akan mengalami vasospasme yang mempersulit tindakan replantasi.^{6,11} Namun, anak-anak memiliki daya regenerasi yang baik sehingga hasil replantasi cenderung baik.¹⁰

Luka Lain

Adanya luka serius dan mengancam nyawa

dapat menghalangi hasil keseluruhan meski tindakan replantasi berhasil. Pada pasien trauma, prioritas haruslah pada luka yang mengancam nyawa. Replantasi hanya dapat dilakukan pada pasien dengan kondisi klinis stabil.^{10,14}

Riwayat Penyakit

Adanya riwayat penyakit akan mempengaruhi keberhasilan replantasi seperti penyakit jantung, diabetes tidak terkontrol, penyakit sistemik lainnya, penyakit vaskuler perifer, hiperkoagulopati, penyakit psikiatri, atau risiko tinggi untuk anestesi.¹⁰

Faktor Sosial

Pekerjaan, motivasi, kepatuhan, keinginan pasien, dan kebiasaan merokok ataupun konsumsi alkohol dan obat-obatan akan mempengaruhi hasil akhir tindakan replantasi. Kepercayaan etnis tertentu tentang hilangnya salah satu anggota tubuh akan menyebabkan stigma berat di lingkungan sekitarnya.¹⁰

INDIKASI DAN KONTRAIKASI

Tidak semua pasien merupakan kandidat replantasi. Keputusan replantasi adalah multifaktorial yang melibatkan faktor ekonomi, sosial, dan psikologis, kondisi kesehatan pasien secara umum dan jaringan yang akan disambungkan; replantasi hanya dilakukan pada pasien dengan kondisi stabil.^{10,11,14} Keputusan akhir biasanya diambil saat melihat bagian proksimal dan bagian teramputasi dengan mikroskop di ruang operasi. Segala upaya harus dilakukan untuk meminimalisasi selang waktu antara kejadian amputasi dan proses replantasi; penyimpanan jaringan dengan metode hipotermi harus dilakukan untuk mencegah kerusakan jaringan ireversibel.¹⁴

Kontraindikasi tindakan replantasi jari antara lain: *severe crushing injury*, beberapa kerusakan pada satu jari yang sama, waktu iskemia hangat yang terlalu lama, kontaminasi berat, bagian amputasi membeku atau disimpan dalam cairan non-fisiologis, pembuluh darah arterioskleretik berat, dan *severe comminuted intra-articular fractures* karena hasil akhir yang cenderung buruk. Masih menjadi perdebatan apakah *complete ring avulsion injuries* merupakan kontraindikasi replantasi atau tidak.^{10,14-16}



MANAJEMEN PRE-OPERATIF

Penyimpanan bagian teramputasi merupakan kunci utama keberhasilan tindakan replantasi.^{11,14} Pada suhu 20-25°C kerusakan otot permanen akan terjadi dalam 6 jam.¹⁷ Untuk tindakan replantasi jari, konsensus menyarankan lama waktu iskemiknya adalah 12 jam pada iskemik hangat dan 24 jam pada iskemik dingin. Sedangkan untuk replantasi anggota gerak bagian atas lainnya adalah 6 jam pada iskemik hangat dan 12 jam iskemik dingin.¹⁴

Bagian yang teramputasi harus dicuci dengan cairan salin atau dibungkus dengan kasa salin lembap secepatnya, lalu dimasukkan dalam kantong plastik bersih yang kemudian dimasukkan lagi dalam kantong plastik lebih besar berisi es dari cairan salin ($\pm 4^{\circ}\text{C}$). Mendinginkan dan merendam langsung bagian yang teramputasi dalam air, kontak langsung dengan es atau pemakaian *dry ice* harus dihindari karena akan menyebabkan kerusakan permanen dan kematian jaringan.^{10,11,14,16}

Saat pasien tiba di pusat kesehatan, penting dilakukan pemeriksaan menyeluruh pada bagian teramputasi dan bagian proksimal yang tertinggal. Diberikan profilaksis antibiotik dan anti-tetanus serta perlu diperhatikan keadaan hemostasis pada bagian proksimal yang tertinggal, yaitu dengan kompresi eksternal. Hindari pengikatan pembuluh darah karena akan menambah kerusakan pembuluh darah yang sudah ada. Bagian yang teramputasi segera dibawa ke ruang operasi dan diperiksa di bawah mikroskop di mana bagian-bagian yang penting dapat dipersiapkan. Bagian yang teramputasi harus disimpan pada suhu 4°C di ruang operasi sampai saat revaskularisasi/ anastomosis dimulai. Pada kasus amputasi jari dengan jumlah jari terkena lebih dari satu, jari yang dinilai tidak dapat direplantasi jangan langsung dibuang karena dapat digunakan sebagai sumber *graft* saraf, kulit, arteri atau tulang.^{14,16}

Replantasi Jari

Pada replantasi jari yang pertama dilakukan adalah fiksasi tulang, diikuti dengan perbaikan tendon ekstensor dan fleksor, lalu arteri, saraf, dan terakhir vena.¹⁷

Banyak teknik replantasi jari, seperti insisi Bruner dan insisi lateral. Langkah awal

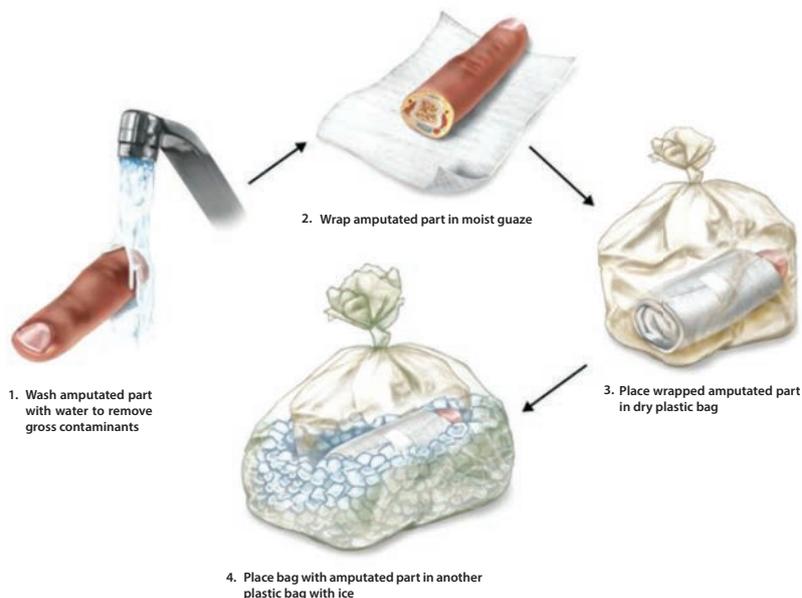
adalah debridemen dalam kondisi tourniket terpasang dilanjutkan dengan identifikasi dan penandaan saraf dan pembuluh darah.

Pemendekan tulang (0,5 - 1 cm) memungkinkan perbaikan jaringan lunak dan anastomosis neuro-vaskuler agar dapat teraproksimasi dengan baik. Ada beberapa metode fiksasi tulang (*Kirschner wires, intraosseous wires, intramedullary wires, tetrahedral wires, pins, plates, and screws*) dan beberapa kombinasinya. Jika amputasi sampai sendi, *arthrodesis* harus dilakukan. Periosteum dan jaringan lunak harus diperbaiki dengan hati-hati untuk mencegah perlengketan tendon.¹⁴

Dari pendekatan dorsal, tendon ekstensor dapat diperbaiki terlebih dahulu, berikutnya vena diperbaiki, kecuali jika iskemi berlangsung lama atau sulit mengidentifikasi pembuluh vena. Setidaknya dua vena harus diperbaiki dan jarang dibutuhkan *graft* vena.

Ada yang menganjurkan perbaikan dini pembuluh arteri agar perfusi jaringan lebih baik, menghilangkan produk sisa metabolit dari jaringan iskemik dan memudahkan identifikasi vena.¹⁴

Dari pendekatan palmar, tendon fleksor harus diperbaiki sebelum anastomosis neurovaskuler. Dengan adanya pemendekan tulang, perbaikan tendon harus dilakukan agar terhindar dari penggunaan *graft*. Perbaikan tendon dalam dan superfisial menyebabkan gerakan jari pasca-operasi lebih baik jika dibandingkan dengan perbaikan tendon tunggal. Setelah perbaikan tendon, anastomosis arteri harus dilakukan tanpa tegangan, jika perlu menggunakan *graft* vena. *Graft* vena umumnya digunakan dalam replantasi ibu jari dan avulsi jari manis; dapat diambil dari pergelangan tangan atau lengan bawah. Anastomosis dilakukan dengan rasio 2 vena dan 1 arteri dengan tujuan untuk memperbaiki aliran darah dan



Gambar 5. Penanganan dan penyimpanan bagian teramputasi selama transpor ke Rumah Sakit



Gambar 6. Amputasi pada zona II jari tengah (kiri) dan hasil replantasi (kanan)⁵

meningkatkan kemungkinan jaringan yang direplantasi. Makin banyak pembuluh darah yang diperbaiki, makin baik hasilnya.¹⁴

Rekonstruksi saraf jari juga harus dilakukan terutama dengan jahitan epineural mengingat regenerasi saraf sensorik akan menentukan hasil akhir jari yang direplantasi.¹⁷ *Graft* saraf kadang diperlukan, diambil dari lengan bawah atau dari jari yang tidak sesuai untuk replantasi. Kulit harus ditutup dengan baik tanpa tegangan dan kadang dibiarkan terbuka sebagian tanpa paparan pembuluh darah. Dapat dipertimbangkan penggunaan *graft* kulit atau *flap* jika dibutuhkan.¹⁴

MANAJEMEN PASCA-OPERASI

Pasca-operasi replantasi, perlu diperhatikan keadaan sirkulasi area replantasi karena arteri dan vena jari-jari mudah mengalami trombus dan spasme mengingat ukuran vaskulernya

yang kecil.^{6,14,17} Vasospasme perifer harus dicegah sehingga komplikasi dapat diketahui dan ditangani lebih awal. Kondisi ruangan dan kondisi pasien diperhatikan dengan cara ruangan harus tetap hangat dan pasien terhidrasi dengan baik. Perlu juga dilakukan pengendalian rasa nyeri dan rasa cemas terutama pada anak-anak untuk meminimalkan respons adrenergik dan vasokonstriksi.^{14,17} Pasien dilarang merokok karena rokok dapat menyebabkan hipoksia, pengurangan aliran darah tepi, dan pembentukan trombus. *Dressing* diaplikasikan secara longgar, tanpa ketegangan untuk mencegah risiko konstriksi. Warna kulit, suhu taktil, turgor jaringan, dan isi ulang kapiler harus dipantau ketat dan berkala untuk prediksi kelangsungan hidup jaringan.^{14,17}

Pemberian antikoagulan perioperatif dengan dekstran, heparin, dan aspirin bervariasi

sesuai ahli bedah dan institusi. Umumnya, antikoagulan pasca-operasi tidak diperlukan pada replantasi jaringan mayor tanpa komplikasi.^{14,17} Antibiotik harus dilanjutkan selama kurang lebih 1 minggu.¹⁴

Kelainan vaskuler pasca-operasi penting dikenali sejak dini,^{6,14} dapat berupa oklusi vena dan arteri yang akan menyebabkan kegagalan jika tidak ditangani dengan cepat. Sebagai langkah awal, kompresi eksternal harus diperhatikan dengan melepas *dressing* dan jahitan.¹⁴ Pada obstruksi arteri, jari tampak pucat atau terjadi penurunan saturasi oksigen dan suhu pada jari tersebut.^{14,17} Turgor ujung jari menurun dan jika ditusuk, tidak mengalir darah. Usaha awal adalah dengan mengoptimalkan tekanan darah, jika metode ini tidak cepat mengembalikan perfusi, harus segera dilakukan eksplorasi ulang, re-anastomosis, atau *graft* vena.¹⁴ Pada obstruksi vena, jari menjadi biru keunguan dan bengkak, pilihan terapi untuk memperbaiki aliran pembuluh darah dalam kasus tersebut adalah antikoagulan, *nail bed resection*, *fingertip incision*, dan *leech therapy*.^{14,17} Obstruksi vena lebih merugikan kelangsungan hidup jaringan yang direplantasi dibandingkan obstruksi arteri, karena akumulasi toksin dan pemecahan sisa metabolit dari jaringan iskemik.¹⁴ Kongestif vena sering terjadi beberapa hari setelah operasi replantasi dan harus segera ditangani, karena vena yang kolaps dan pembengkakan yang berlanjut akan menyebabkan kerusakan permanen jaringan replantasi.⁶

HASIL OPERASI

Tujuan akhir tindakan replantasi adalah status fungsional jaringan yang menjalani replantasi; tidak hanya berhubungan dengan keberhasilan anastomosis mikrovaskuler tetapi kecukupan perbaikan tulang, tendon, dan saraf. Ada banyak kriteria untuk menilai yang dapat dipakai untuk menilai status fungsional setelah replantasi. Kleinert, *et al*, menyarankan status fungsional harus mencakup tingkat sensibilitas, kekuatan genggam, ruang lingkup gerak, tidak ada keluhan apabila kontak dengan dingin, dan dapat kembali bekerja seperti sediakala.^{6,11,12}

Pada umumnya, tingkat keberhasilan replantasi tergantung usia pasien; hasil kurang optimal pada usia belasan dan lima puluhan, sedangkan hasil terbaik pada usia dua puluhan. Luka akibat benda tajam mempunyai



Gambar 7. Amputasi pada zona I ibu jari (atas) dan hasil replantasi (bawah)⁵



tingkat keberhasilan lebih baik daripada kerusakan tumpul. Secara keseluruhan, angka keberhasilan tindakan replantasi sebesar 87%; 86% pada zona I dan 88% pada zona II. Sedangkan *survival ratenya* adalah 88% pada luka *guillotine* (tajam) dan 86% pada luka *crush*.^{4,5,18} Rata-rata pasien replantasi jari bisa kembali bekerja setelah 1,9 sampai 3,7 bulan untuk kerusakan di distal dan proksimal *flexor digitorum superficialis* (FDS). Untuk anak-anak, perlu diperhatikan tingkat pertumbuhan jari yang menjalani replantasi, rata-rata pasien tidak mengalami gangguan pertumbuhan bila pusat pertumbuhan tidak mengalami kerusakan.^{6,15}

KOMPLIKASI

Risiko tindakan replantasi termasuk risiko standar tindakan pembedahan umumnya seperti risiko anestesi, perdarahan, sindrom kompartemen, gangguan metabolik, dan infeksi. Anestesi umumnya regional agar terjadi vasodilatasi dan mengurangi efek simpatis. Anestesi umum dapat digunakan terutama apabila tindakan memerlukan waktu lama. Perdarahan terjadi mulai dari amputasi dan berlanjut selama proses revascularisasi. Perdarahan sering diperparah dengan penggunaan antikoagulan intra-operatif

seperti heparin atau cairan yang memiliki efek antitrombosis seperti dextran.^{6,11}

Sindrom kompartemen sering terjadi pada replantasi yang melibatkan banyak otot dan waktu *warm-ischemia* melebihi 6 jam. Sindrom kompartemen dapat mengancam viabilitas jaringan yang direplantasi dan pasien. Gangguan metabolik sering ditemukan pada amputasi ekstremitas yang melibatkan otot, karena adanya akumulasi produk metabolisme yang masuk ke dalam peredaran darah setelah anastomosis pembuluh darah. Hal ini mengakibatkan asidosis, hiperkalemia, dan mioglobinuria. Infeksi dapat terjadi pada luka terbuka terutama pada luka terkontaminasi. Selain itu, infeksi juga dapat akibat debridemen jaringan nekrotik yang tidak adekuat, terutama jaringan otot.^{6,11}

Pada *follow up* minimal 6 bulan, ditemukan deformitas kuku sebesar 23% dan atrofi pulpa jari sebesar 14%. Regenerasi kuku pada jari yang direplantasi tergantung pada tipe luka dan kondisi sirkulasi setelah operasi.⁴

SIMPULAN

Replantasi anggota gerak atas dan jari penting. Kemungkinan hidup jaringan

yang direplantasi tergantung keberhasilan anastomosis pembuluh darah. Sedangkan kualitas perbaikan tulang, tendon, saraf, dan kulit akan menentukan keberhasilan fungsionalnya.^{10,11}

Angka keberhasilan juga tergantung kemampuan dan pengalaman dokter bedah yang menangani, *level* luka (*metacarpophalangeal* [MCP] dan *distal interphalangeal* [DIP] joints vs. *proximal interphalangeal* [PIP] joint), mekanisme luka, amputasi total atau subtotal, usia, jenis kelamin (wanita lebih baik daripada laki-laki karena derajat lukanya lebih ringan), kesehatan secara umum, merokok atau tidak, waktu iskemi, pilihan pasien dan lainnya. Secara keseluruhan, angka keberhasilan tindakan replantasi sebesar 87%.^{4,5,18}

Komplikasi paling awal setelah tindakan replantasi dan revascularisasi adalah trombosis vena atau arteri, biasanya dalam dua hari pertama. Merokok merupakan faktor risiko utama terjadinya trombosis. Kemungkinan komplikasi lain dengan *onset* terlambat antara lain per lengketan tendon, *malunion*, neuroma, dan intoleransi dingin.^{15,16}

DAFTAR PUSTAKA

1. Lima Neto JQ, De Carli A, Nakamoto HA, Bersani G, Crepaldi BE, Rezende MR. Prognostic factors on survival rate of fingers replantation. *Acta Ortop Bras.* 2015;23(1):16-8
2. Barmparas G, Inaba K, Teixeira PG, Dubose JJ, Criscuoli M, Talving P, et al. Epidemiology of post traumatic limb amputation: A National Trauma Databank Analysis. *Am Surg.* 2010;76(11):1214-22
3. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Laporan hasil riset Kesehatan Dasar Indonesia (Riskesdas) [Internet]. 2013;104-8. Available from: <http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskesdas%202013.pdf>
4. Sebastin SJ, Chung KC. A systematic review of the outcomes of replantation of distal digital amputation. *Plast Reconstr Surg.* 2011;128(3):723-37
5. Venkatramani H, Sabapathy SR. Fingertip replantation: Technical considerations and outcome analysis of 24 consecutive fingertip replantations. *Indian J Plast Surg.* 2011;44:237-45
6. Kim SJ, Yang JW, Lee DC, Ki SH, Roh SY. Challenges in fingertip replantation. *Semin Plast Surg.* 2013;27:165-73
7. Malt RA, McKhann CF. Replantation of severed arms. *JAMA* 1964;189:716-22.
8. Komatsu S, Tamai S. Successful replantation of a completely cut-off thumb: Case report. *Plast Reconstr Surg.* 1968;42:374-7.
9. Hamid ARRH, Triwono G. Finger replantation in Sanglah General Hospital: Report of five cases and literature review. *Bali Med J.* 2016;5(3):522-7
10. Boulas HJ. Amputations of the fingers and hand: Indications for replantation. *J Am Acad Orthop Surg.* 1998;6:100-5
11. Yoshimura M. Indications and limits of digital replantation. *JMAJ.* 2003; 46;10: 460-7
12. Mulders MAM, Neuhaus V, Becker SJE, Lee SG, Ring DC. Replantation and revascularization vs amputation in injured digits. *Hand (N Y).* 2013;8(3): 267-73
13. Mattiassich G, Rittenschober F, Dorninger L, Rois J, Mittermayr R, Ortmaier R, et al. Long-term outcome following upper extremity replantation after major traumatic amputation. *BMC Musculoskelet Disord.* 2017;18:77
14. Maricevich M, Carlsen B, Mardini S, Moran S. Upper extremity and digital replantation. *Hand (N Y).* 2011;6(4):356-63
15. Chung KC, Alderman AK. Replantation of the upper extremity: Indications and outcomes. *J Am Soc Surg Hand.* 2002;2(2):78-94
16. Casal D, Gomez MM, Antunes P, Candeias H, Almeida MA. Defying standard criteria for digital replantation: A case series. *Int J Surg Case Rep.* 2013;4(7):597-602.
17. Win TS, Henderson J. Management of traumatic amputations of the upper limb. *BMJ* 2014;348:g255.
18. Sabapathy SR, Satbhai NG. Microsurgery in the urgent and emergent management of the hand. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2014;7(1):40-6.