

TATA LAKSANA NUTRISI PADA PASIEN LUKA BAKAR LISTRIK

Raihanah Suzan¹, Diyah Eka Andayani²

¹Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi

²Program Studi Gizi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

coecheen_rsb@yahoo.com

Abstract

Background: In electrical burn injuries, damages of internal organs are not comparable to burn injuries in the body's surface. Nutrition therapy is an integral part in burn management from resuscitation to rehabilitation phase. Currently there are recommendations of nutrition management in severe burn injury, but no recommendation that specifically for electrical burn injury. **Methods:** These case series describes nutrition management in four electrical burn patients with complications. First patient with cervical trauma, second patient had AKI and decreased liver function, third patient had septic shock, and fourth patient had sepsis and amputation. Target energy given calculated by Harris-Benedict equation with stress factor 1,5–2. Protein was given 1,5–2 g/kg BW/day except patient with AKI, protein restricted to 0,8–1 g/kg BW/day until improvement of renal function. Carbohydrates and lipids were given 60–65% and <35%, respectively. Micronutrients supplementation such as antioxidant vitamins, vitamin B complex, and folic acid were provided. **Results:** Three patients had improvement in clinical condition, functional capacity, and laboratory results that allowed them to be discharged. Length of stay patients were 17, 60, and 20 days respectively. One patient died after 14 days of hospitalization. **Conclusion:** Optimal and appropriate nutrition management can reduced morbidity and mortality rate in the electrical burn injury patients.

Keywords: Electrical burn injury, complications, nutrition management

Abstrak

Latar belakang: Pada pasien luka bakar listrik, keparahan trauma pada organ dalam tidak sebanding dengan luka bakar di permukaan tubuh sehingga dikategorikan sebagai luka bakar berat. Terapi nutrisi merupakan bagian integral tata laksana luka bakar sejak awal resusitasi hingga fase rehabilitasi. Saat ini sudah terdapat rekomendasi tata laksana nutrisi luka bakar berat. Namun, belum terdapat rekomendasi spesifik untuk luka bakar listrik. **Metode:** Serial kasus ini memaparkan tatalaksana nutrisi terhadap empat pasien kasus luka bakar listrik dengan penyulit. Pasien pertama dengan trauma servikal, pasien kedua mengalami AKI dan penurunan fungsi hati, pasien ketiga mengalami syok sepsis, dan pasien keempat mengalami sepsis dan amputasi. Target pemberian energi dihitung menggunakan persamaan Harris-Benedict ditambah faktor stres 1,5–2. Protein diberikan 1,5–2 g/kgBB/hari kecuali pada pasien dengan AKI diberikan 0,8–1 g/kgBB/hari hingga terjadi perbaikan. Karbohidrat dan lemak berturut-turut 60–65% dan <35%. Mikronutrien diberikan berupa multivitamin antioksidan, vitamin B kompleks dan asam folat. **Hasil:** Tiga pasien mengalami perbaikan klinis, kapasitas fungsional, dan laboratorium hingga diperbolehkan rawat jalan. Lama perawatan ketiga

pasien tersebut berturut-turut 17, 60, dan 20 hari. Satu orang pasien meninggal akibat penyulit setelah dirawat selama 14 hari. **Kesimpulan:** Tatalaksana nutrisi yang optimal dan tepat dapat menurunkan morbiditas dan mortalitas pasien dengan luka bakar listrik.

Kata kunci: Luka bakar listrik, penyulit, tata laksana nutrisi.

Pendahuluan

Kontak tubuh manusia dengan arus listrik dapat menimbulkan trauma luka bakar.¹ Setiap tahunnya sekitar 4-6,5% dari seluruh pasien luka bakar yang dirawat di rumah sakit di Amerika Serikat mengalami luka bakar akibat sengatan arus listrik.² Prevalensi luka bakar di Indonesia berdasarkan data Riskesdas tahun 2007 yaitu sebesar 2,2 persen.³ Data prevalensi luka bakar listrik di Indonesia masih belum ada. Penelitian epidemiologi yang dilakukan di Unit Luka Bakar (ULB), Rumah Sakit Umum Pusat Cipto Mangunkusumo (RSCM) pada tahun 2009-2010, menemukan bahwa sebanyak 36 orang dari 303 pasien atau 11,8% pasien yang dirawat di ULB RSCM mengalami luka bakar yang disebabkan oleh listrik.⁴

Pada pasien luka listrik derajat keparahan trauma yang dialami pada organ dalam pasien tidak sebanding dengan luka bakar di permukaan tubuh.⁵ Kerusakan pada jaringan akibat luka bakar listrik tidak hanya meliputi kerusakan struktur anatomi tetapi juga mengganggu fisiologis vital tubuh menyebabkan perubahan homeostasis pasien yang terkadang *irreversible*.⁶ Oleh karenanya luka bakar listrik digolongkan

sebagai luka bakar berat.^{1,7} Seperti pada luka bakar dengan sebab lain, luka bakar listrik juga dapat menimbulkan komplikasi pneumonia, sepsis, dan gagal organ multipel jika tidak ditata laksana dengan baik, sehingga akan meningkatkan morbiditas dan mortalitas pasien.²

Terapi nutrisi merupakan bagian integral dalam tata laksana luka bakar dari sejak awal resusitasi hingga fase rehabilitasi.⁸ Dukungan nutrisi bertujuan untuk mengembalikan fungsi fisiologis normal, mempertahankan massa otot, mencegah malnutrisi dan infeksi, menunjang proses penyembuhan luka, mengurangi morbiditas, dan mortalitas.⁹ Saat ini sudah terdapat rekomendasi untuk tata laksana nutrisi luka berat.⁸ Namun secara spesifik belum terdapat rekomendasi mengenai tata laksana luka bakar listrik.

Berdasarkan hal tersebut diatas, serial kasus ini disusun untuk menjelaskan tata laksana nutrisi pada pasien luka bakar listrik.

Laporan Kasus

Selama periode pengamatan dari tanggal 18 Januari 2016 – 18 April 2016 terdapat 30 orang pasien dewasa di ULB RSCM, empat diantaranya mengalami luka bakar

akibat listrik. Karakteristik keempat pasien dapat dilihat pada Tabel 1. Pasien kasus 1

pulang dengan masih mengalami tetraplegi, untuk kondisi luka bakarnya

Tabel 1. Karakteristik Pasien

Karakteristik	Kasus 1	Kasus 2	Kasus 3	Kasus 4
Jenis Kelamin	Laki-laki	Laki-Laki	Laki-laki	Laki-laki
Usia	53 tahun	34 tahun	18 tahun	36 tahun
Pekerjaan	Buruh bangunan	Buruh bangunan	Buruh bangunan	Buruh bangunan
Etiologi	Listrik tegangan tinggi	Listrik tegangan tinggi	Listrik tegangan tinggi	Listrik tegangan tinggi
Luka masuk	Kepala	Kedua tangan	Kedua tangan	Kedua tangan
Luka keluar	Tumit kaki kiri	Digit V kaki kiri	Kedua kaki	Cruris kaki kiri
Luas LB	15%	30%	8%	28%
Kedalaman	2A 15%	2A 11% 2B 10% 3 9%	3 8%	2A 5% 2B 10% 3 13%
Waktu kejadian	1 hari SMRS	3 hari SMRS	3 hari SMRS	1 hari SMRS
Riwayat	Rujukan RS lain	Rujukan RS lain	Rujukan RS lain	Rujukan RS lain
Pengobatan				
Status gizi	60 kg/168 cm 21,25 kg/m ² BB normal	62 kg/165 cm 22,7 kg/m ² BB normal	60 kg/155 cm 25 kg/m ² <i>Overweight</i>	70 kg/170 cm IMT 24,2 kg/m ² <i>Overweight</i>
Penyulit	Trauma servikal	AKI dan penurunan fungsi hati	Syok sepsis	Sepsis
Lama	IGD 1 hari	IGD 1 hari	IGD 1 hari	IGD 1 hari
Perawatan	HCU 9 hari Ged.A 7 hari	ICU 4 hari HCU 39 hari Ged.A 16 hari	ICU 5 hari HCU 8 hari	HCU 18 hari Ged.A 1 hari
Sisa <i>raw surface</i>	9%	12%	8%	15%
Status terakhir	Rawat Jalan pada perawatan H-17	Rawat Jalan pada perawatan H-60	Meninggal dunia pada perawatan H-14	Rawat Jalan pada perawatan H-20
Pembiayaan	BPJS	BPJS	BPJS	BPJS

sudah terdapat perbaikan dengan pengurangan *raw surface* menjadi 9%. Pasien dipulangkan karena menolak tindakan untuk mengatasi tetrapleginya, sedangkan untuk kondisi luka bakarnya sudah bisa rawat jalan saja. Pasien kasus 2 pulang dengan perbaikan kondisi luka

bakar yaitu sisa *raw surface* 12%, perbaikan fungsi ginjal dari AKI menjadi normal dan perbaikan kapasitas fungsional dari *beridden* menjadi *non-ambulatory*. Setelah pasien dapat berdiri dilakukan penimbangan berat badan dan didapatkan penurunan BB 17 kg dari BB

anamnesis. Pasien kasus 3 mengalami perburukan sehingga meninggal setelah perawatan di ICU selama 5 hari. Pasien Kasus 4 pulang dengan perbaikan luka bekas amputasi dan luka bakar dengan sisa *raw surface* 15% dan perbaikan kapasitas fungsional dari *beridden* menjadi *non-ambulatory*. Penimbangan dilakukan saat pasien pulang dengan BB aktual yaitu 65 kg.

Pembahasan

Laporan serial kasus ini memaparkan pasien luka bakar akibat listrik yang dirawat di ULB RSCM selama periode 18 Januari 2016 – 18 April 2016. Dari 30 orang pasien yang dirawat di ULB RSCM terdapat empat orang pasien yang mengalami luka bakar akibat listrik (13,3%), hal ini hampir sama dengan hasil penelitian sebelumnya pada tahun 2009-2010 yang menyatakan bahwa terdapat 11,8% pasien dengan luka bakar listrik di ULB RSCM.⁴

Derajat keparahan luka bakar selain dipengaruhi oleh penyebabnya, juga dipengaruhi oleh kedalaman dan luasnya luka bakar. Penilaian ini penting untuk menentukan tatalaksana yang akan diberikan. Pasien kasus 1 memiliki luka bakar derajat II-III 15% TBSA, kasus 2 luka bakarnya derajat II-III 30%, kasus 3 luka bakarnya derajat III 8% TBSA, dan kasus 4 luka bakarnya derajat II-III 28% TBSA. Sesuai klasifikasi derajat luka bakar menurut American Burn Association, semua luka bakar pasien

dalam serial kasus ini adalah luka bakar berat.¹⁰

Rentang usia keempat pasien dalam serial kasus antara 18-53 tahun. Semua pasien dalam serial kasus ini berjenis kelamin laki-laki dan cedera listrik terjadi saat sedang bekerja. Hal ini sesuai dengan literatur yang ada bahwa luka bakar akibat listrik pada dewasa sebagian besar terjadi saat pasien sedang bekerja, dengan risiko 9 kali lipat lebih tinggi pada laki-laki.¹¹ Penyebab luka bakar listrik pada keempat pasien adalah kontak dengan arus listrik tegangan tinggi. Arus listrik tegangan tinggi diketahui memiliki risiko lebih tinggi untuk menyebabkan cedera yang lebih berat daripada arus listrik tegangan rendah. Keempat pasien serial kasus mengalami trauma listrik dari kabel tegangan tinggi yang merupakan arus bolak-balik dan lebih berbahaya dari arus searah karena menyebabkan kontraksi otot terus menerus sehingga mencegah pasien melepaskan pegangannya pada sumber arus. Hal ini akan memperlama paparan terhadap arus listrik.¹¹ Pada pasien kasus 2, 3 dan 4 arus masuk melalui kedua tangan dan keluar melalui kaki, sedangkan pada kasus 1 luka bakar masuk melalui kepala dan keluar melalui kaki juga. Akibatnya risiko pada keempat pasien untuk mengalami cedera pada organ-organ penting seperti jantung, hati dan ginjal lebih besar.^{16, 18}

Pasien kasus 1 mengalami trauma mekanik akibat jatuh yang menyebabkan

pasien mengalami cedera servikal, selama perawatan pasien mengeluh sulit BAB dan nyeri pada kedua lengan dan kaki yang berlanjut menjadi kelemahan. Setelah dilakukan pemeriksaan MRI diketahui bahwa pasien mengalami HNP. Pada HNP terjadi *protrusi* pada *discus intervertebralis* yang disebabkan trauma dan beban mekanik yang salah.¹² Sedangkan pasien kasus 2 mengalami cedera ginjal akut (AKI). Pasien kasus 3 dan 4 mengalami kerusakan hebat pada kedua lengan bawah. Pada awal dirawat di RSCM pasien telah menjalani tindakan fasciotomi, namun perbaikan yang diharapkan tidak terjadi sehingga setelah dilakukan penilaian bahwa kondisi kedua lengan non vital pasien kemudian disarankan untuk menjalani amputasi. Namun keluarga pasien kasus 3 menolak tindakan tersebut, sehingga hanya pasien kasus 4 yang menjalani tindakan amputasi.

Pemantauan pengeluaran urin antara 0,5-1,5 mL/kgBB/jam menjadi dasar untuk menilai kecukupan kebutuhan cairan pada pasien. Pada awal pemeriksaan pasien 1, 3, dan 4 memiliki diuresis yang cukup yaitu 0,8 mL/kgBB/jam, 1,9 mL/kgBB/jam, dan 0,6 mL/kgBB/jam, sedangkan pasien kasus 2 yang mengalami AKI hanya mengeluarkan urin 0,07 mL/kgBB/jam.

Rabdomiolisis merupakan salah satu komplikasi pada luka bakar listrik yang ditandai dengan perubahan warna urin menjadi kehitaman dan nyeri otot.

Untuk memastikan diagnosis maka perlu dilakukan pemeriksaan kreatinin kinase (CK) serum atau plasma dan mioglobin urin.¹³ Keempat pasien serial kasus memiliki nilai CK yang meningkat, namun tidak terdapat mioglobin dalam pemeriksaan urin pasien. Selain itu pada pasien dengan rabdomiolisis juga terdapat peningkatan SGOT dan SGPT, seperti yang ditemukan oleh Weibrecht dkk.¹⁴ dari 215 kasus dengan rabdomiolisis 93,1% kasus diantaranya mengalami peningkatan SGOT dan 75% kasus mengalami peningkatan SGPT. Semua pasien pada serial kasus mengalami peningkatan SGOT dan SGPT yang cukup signifikan. Selain rabdomiolisis peningkatan enzim aminotransferase hati dapat disebabkan oleh gangguan pada organ hati (misalnya infeksi, obat-obatan) dan dari luar organ hati (gangguan metabolik).¹⁵

Pasien kasus 3 dan 4 mengalami hemokonsentrasi pada awal pemantauan yang ditandai dengan peningkatan kadar Hb. Hemokonsentrasi pada luka bakar disebabkan perpindahan cairan intravaskular ke ruang interstisium dan terjadi akumulasi cairan (edema interstisium), sedangkan pada ruang intravaskular terjadi hipovolemia. Berbeda dengan hipovolemia pada kasus perdarahan, pada kasus luka bakar hanya cairan yang meninggalkan ruang intravaskular. Hipovolemia ini apabila tidak segera ditatalaksana akan menyebabkan sirkulasi terganggu dan

terjadi syok.¹⁶ Hemokonsentrasi pada pasien kasus 3 dan 4 mengalami perbaikan setelah dilakukan tindakan resusitasi cairan, namun setelah kadar Hb normal kemudian berlanjut mengalami anemia. Demikian pula pasien kasus 1 dan 2 yang awalnya memiliki kadar Hb yang normal, namun kemudian selama pemantauan mengalami anemia. Anemia pada luka bakar secara umum disebabkan adanya peningkatan destruksi dan gangguan produksi eritrosit, kehilangan darah secara eksternal karena debridement luka dan prosedur pembedahan, dan peningkatan radikal bebas.¹⁷ Kondisi anemia akan mempengaruhi perfusi dan oksigenasi jaringan, sehingga dapat menyebabkan kerusakan sel akibat hipoksia dan menurunnya distribusi zat-zat gizi ke sel target.¹⁸ Selain itu keempat pasien dalam serial kasus ini juga mengalami leukositosis. Peningkatan produksi leukosit dari sumsum tulang merupakan respon tubuh terhadap trauma yang dialami pasien terhadap inflamasi atau infeksi. Selain itu kehilangan volume plasma akut akibat luka bakar juga dapat meningkatkan kadar leukosit dalam darah.¹⁹

Kestabilan kadar albumin penting untuk menjaga tekanan onkotik tubuh. Hipoalbuminemia akan menyebabkan edema diseluruh tubuh yang akan meningkatkan risiko mortalitas pada pasien. Awalnya pasien kasus 3 memiliki kadar albumin yang normal, namun pada

pemantauan kemudian nilai albumin menurun hingga pasien mengalami hipoalbuminemia. Ketiga pasien lainnya telah mengalami hipoalbuminemia sejak awal masuk rumah sakit. Hipoalbuminemia ini kemungkinan disebabkan oleh gangguan sintesis dan distribusi, inflamasi, dan kehilangan melalui luka bakar. Mediator inflamasi akan menyebabkan asam amino yang tersedia lebih banyak digunakan untuk pembentukan protein fase akut seperti *c-reactive protein* atau prokalsitonin,²⁰ bila dibandingkan untuk pembentukan albumin. Hipoalbuminemia akan meningkatkan risiko terjadinya infeksi, disfungsi organ, dan gangguan penyembuhan luka pada pasien.^{21,22}

Walaupun kadar CK-MB pada keempat pasien meningkat drastis, namun pemeriksaan EKG menunjukkan tidak ada gangguan fungsi jantung. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kadar *creatinin kinase myocardial isoenzyme* (CK-MB) berkorelasi rendah terhadap kerusakan otot jantung.. Peningkatan CK-MB pada pasien luka bakar akibat listrik lebih menunjukkan adanya cedera otot rangka daripada otot jantung.^{17, 18} Pasien dengan gambaran EKG normal juga memiliki risiko yang rendah untuk mengalami aritmia yang mengancam nyawa.²³

Peningkatan kadar ureum kreatinin dan penurunan laju filtrasi glomerulus mencerminkan adanya gangguan fungsi ginjal. Pada pasien luka bakar listrik

penurunan fungsi ginjal dapat disebabkan trauma langsung pada organ ginjal oleh arus listrik dan panas, rabdomiolisis, ataupun resusitasi cairan yang tidak adekuat.^{11, 13} Dari semua pasien pada laporan kasus hanya pasien kasus 2 yang mengalami AKI dengan kondisi yang cukup berat sehingga membutuhkan sembilan kali tindakan hemodialisa. Kemudian fungsi ginjal dapat kembali normal setelah perawatan selama sekitar 1 bulan.

Pasien dengan syok sepsis ditandai dengan hipotensi menetap walaupun telah dilakukan resusitasi cairan yang adekuat sehingga membutuhkan vasopresor untuk mempertahankan MAP > 65 mmHg dan memiliki kadar laktat serum > 2 mmol/L (18 mg/dL).^{24,25} Pasien kasus 3 dan 4 mengalami sepsis dengan sumber infeksi berasal dari kedua tangan pasien. Setelah sumber infeksi dihilangkan melalui tindakan amputasi kondisi pasien kasus 4 mengalami perbaikan, sedangkan pada pasien kasus 3 tidak dilakukan tindakan amputasi. Sepsis pada pasien kasus 3 berlanjut menjadi syok sepsis menyebabkan terjadinya MODS dan MOF hingga akhirnya pasien meninggal.

Proteolisis pada luka bakar berat dapat mencapai 150-200 g/hari yang setara dengan 600-1000 g jaringan otot sebagai respon dari hipermetabolik. Pada pasien dapat ditemukan tanda-tanda seperti hilangnya *lean body mass* yang signifikan, gangguan penyembuhan luka,

dan penurunan fungsi imun. Pemantauan berat badan pada kondisi akut idealnya dilakukan 2 kali seminggu dan pada fase rehabilitasi 1 minggu sekali.²⁶ Hal ini sulit dilakukan karena keterbatasan *bed scale* di ULB RSCM, sehingga berat badan yang diperoleh adalah berat badan biasanya sebelum sakit melalui anamnesis. Pada kasus 2 dan 4 setelah pasien dapat berdiri baru dapat dilakukan penimbangan berat badan.

Untuk menentukan kebutuhan energi pasien standar baku emasnya adalah dengan menggunakan kalorimetri indirek, namun alat ini tidak tersedia di RSCM. Penggunaan formula Toronto yang direkomendasikan oleh ESPEN untuk luka bakar berat dalam pemantauan kurang praktis, karena terdapat data yang diperlukan cukup banyak dan harus disesuaikan setiap hari. Sebagai alternatif untuk menghitung kebutuhan energi pasien di ULB RSCM yaitu dengan menggunakan rumus Xie, dengan pertimbangan rumus ini dikembangkan untuk populasi Asia, dengan memasukkan komponen luas luka bakar dan luas permukaan tubuh dalam formulanya. Namun demikian pada pasien luka bakar listrik berdasarkan literatur diketahui bahwa luas luka bakar yang diderita pasien sering tidak sebanding dengan kerusakan yang terjadi pada tubuh pasien. Oleh karena itu untuk menentukan kebutuhan energi pada pasien luka bakar listrik juga dibandingkan dengan formula Harris Benedict yang disesuaikan dengan

faktor stres 1,5-2. Berat badan yang digunakan dalam menghitung kebutuhan energi pada pasien laporan kasus ini adalah berat badan yang biasa pada pasien berdasarkan anamnesis. Kebutuhan energi selama masa perawatan kemudian juga disesuaikan dengan adanya rasa lapar yang dirasakan pasien sebagai tanda respon metabolik. Pada fase anabolik insulin merupakan salah satu hormon yang produksinya meningkat.²⁷ Selain itu juga pada pasien kasus 4 dilakukan penyesuaian berat badan pasca amputasi kedua lengan bawah dan tangan sebesar lebih kurang 6%.

Pada awal pemberian nutrisi pada keempat pasien diberikan dengan menggunakan *rule of thumb* antara 25-30 kkal/kgBB dengan mempertimbangkan pasien sudah berada pada fase *flow*. Selanjutnya pemberian nutrisi di tingkatkan bertahap sesuai toleransi dan klinis pasien. Pada pasien kasus 3 selama perawatan intensif di ICU, perhitungan kebutuhan nutrisinya mengacu pada rekomendasi ESPEN yaitu tidak lebih dari 20 – 25 kkal/kgBB/hari pada fase akut yang ditingkatkan bertahap hingga mencapai 30 kkal/kgBB dan/atau KET sesuai dengan klinis dan toleransi asupan. Pemantauan klinis dinilai dari hemodinamik (tekanan darah, nadi, MAP, napas) dan laboratorium terkait. Sementara pemantauan toleransi asupan dinilai dari GRV atau residu NGT, gejala gastrointestinal yang timbul, dan

laboratorium terkait (kadar glukosa, laktat, elektrolit).²⁸

Kebutuhan protein pada pasien luka bakar berat berkisar antara 1,5 – 2 g/kgBB/hari dengan N:NPC= 1: 80-100. Kebutuhan protein pasien luka bakar meningkat dari normal karena pada luka bakar berat terjadi proteolisis yang merupakan ciri dari respon hipermetabolik.^{8, 29} Target pemberian protein pada semua pasien dalam laporan kasus ini adalah 2 g/kgBB/hari, kecuali pada pasien kasus 2 yang mengalami AKI. Pada kasus 2 sesuai rekomendasi maka pada awalnya protein hanya diberikan antara 0,8-1 g/kgBB/hari kemudian setelah menjalani hemodialisa ditingkatkan menjadi 1,2g/kgBB/hari dan setelah fungsi ginjal normal kembali baru diberikan antara 1,5 – 2 g/kgBB/hari.³⁰

Glutamin merupakan asam amino *conditionally essential* pada pasien sakit kritis dan luka bakar karena kebutuhannya meningkat melebihi kemampuan produksi endogen untuk menjadi sumber energi bagi eritrosit, limfosit dan enterosit.³¹ Dari keempat pasien dalam serial kasus, hanya pasien kasus 4 yang diberikan dipeptiven 100 ml (0,3 g/kgBB/hari) selama 10 hari. Pasien kasus 2 tidak diberikan karena gangguan ginjal yang dialaminya, sedangkan pasien kasus 1 dan 3 tidak diberikan karena keterbatasan pembiayaan.

Pemberian karbohidrat dan lemak pada pasien dalam laporan serial kasus ini disesuaikan dengan rekomendasi

ESPEN yaitu 60-65% dari kalori total dan < 35% dari kalori total. Pemberian karbohidrat bertujuan untuk menjadi sumber energi utama dalam proses penyembuhan luka dan imunitas sehingga memberikan *sparing effect* terhadap protein. Sedangkan pemberian lemak bertujuan untuk memenuhi kebutuhan energi, asam lemak esensial dan vitamin larut lemak.⁸

Mikronutrien juga merupakan bagian yang tak kalah penting dari nutrisi untuk dipenuhi kebutuhannya. ESPEN memberikan rekomendasi pemberian suplementasi mikronutrien, karena pemberian dengan dosis standar dapat menyebabkan pasien luka bakar mengalami sindroma defisiensi.^{8, 32} Selama perawatan di ULB RSCM pasien mendapat suplementasi vitamin C oleh DPJP sebanyak 400 mg. Selain itu kebutuhan mikronutrien pasien dalam serial kasus dipenuhi dengan penambahan suplementasi Seloxy, vitamin B kompleks, dan asam folat. Kecuali pada pasien kasus 2 yang mengalami AKI, hanya diberikan vitamin C 100 mg, vitamin B kompleks, dan asam folat. Pemberian vitamin C pada pasien dengan AKI harus dibatasi hanya sesuai dengan AKG untuk mencegah terjadinya oxalosis dan presipitasi oksalat pada jaringan lunak.³³ Sedangkan pada pasien kasus 3 yang dalam perjalanan penyakitnya mengalami sepsis, selama perawatan di ICU mendapat mikronutrien Cernevit. Saat pasien dipindahkan ke

ruang biasa mikronutrien pasien di ganti dengan vitamin B kompleks, vitamin C, *zinc*, dan asam folat. Mikronutrien ini yang kemudian diberikan saat pasien pulang kerumah.

Pasien dalam serial kasus ini pada awalnya dapat mengkonsumsi makanan secara oral dengan baik, kondisi klinis dan penyulit yang dialami pasien serta puasa pra pembedahan dan tindakan medis, menyebabkan asupan pasien terganggu dan harus mendapatkan dukungan nutrisi enteral dan parenteral untuk memenuhi kebutuhannya. Seperti pada kasus sakit kritis lainnya pemberian nutrisi melalui jalur oral dan enteral lebih dipilih sebagai jalur pemberian nutrisi pada luka bakar berat. Pemberian nutrisi enteral dini dapat memperbaiki perfusi splanknik, dan respon metabolik, menstimulasi produksi IgA usus, dan mempertahankan integritas mukosa usus. Selain itu, adanya nutrisi bahkan dalam jumlah yang kecil di dalam lumen usus akan menstimulasi fungsi sel usus, mempertahankan arsitektur mikrovili usus dan fungsi mukosa yang normal, dan dapat menjaga aliran darah yang normal ke usus. Bersama-sama, hal ini akan menurunkan translokasi bakteri dan sepsis dan mempertahankan fungsi imun.³⁴ Pemberian nutrisi parenteral hanya diindikasikan apabila pemberian nutrisi melalui enteral gagal atau dikontraindikasikan. Diperlukan pemantauan yang lebih ketat pada pemberian nutrisi parenteral terkait risiko hiperglikemia dan *overfeeding*.⁸

Tatalaksana dari DPJP mencakup resusitasi, medikamentosa, dan tindakan bedah. Medikamentosa yang diberikan pada pasien ini antara lain adalah antibiotik (ceftriaxone) dan parasetamol. Medikamentosa yang diberikan pada pasien sebaiknya turut menjadi perhatian sebab obat-obatan tertentu dapat memiliki pengaruh terhadap saluran cerna. Ceftriaxone merupakan golongan cephalosporin yang diketahui dapat menyebabkan gangguan gastrointestinal seperti mual, muntah, diare, dan stomatitis tetapi insidensinya rendah. Parasetamol dapat menimbulkan keluhan gastrointestinal seperti mual, muntah, dan konstipasi. Tetapi pada keempat pasien ini tidak ditemukan adanya keluhan gastrointestinal. Penelitian pada hewan coba menunjukkan bahwa pemberian furosemid menyebabkan kehilangan nitrogen, fosfor, natrium, kalium, magnesium, *zinc* dan retinol.³⁵ Pemeriksaan yang dilakukan pada pasien-pasien serial kasus ini hanya pemeriksaan natrium, kalium dan magnesium dan hasilnya tidak terjadi penurunan yang signifikan pada pasien berhubungan dengan diberikannya furosemid. Morfin dapat menyebabkan perlambatan pengosongan lambung.³⁶ Terlihat pada pasien kasus 3 yang mendapatkan morfin saat di ICU mengalami aliran balik yang cukup banyak sehingga diberikan metoklopramid untuk meningkatkan motilitas gaster dan usus halus. Pasien ini juga mendapatkan norepinefrin selama

perawatan di ICU. Efek norepinefrin pada saluran cerna yaitu dapat menyebabkan mual, muntah, dan nyeri epigastrium. Pada metabolisme norepinefrin dapat meningkatkan kadar glukosa darah, laktat dan glukagon serta menghambat pengeluaran insulin. Omeprazol merupakan golongan proton pump inhibitor, yang berfungsi menekan pengeluaran HCl, penggunaan jangka panjang dapat menyebabkan defisiensi vitamin B₁₂.³⁶

Edukasi nutrisi diberikan selama pasien berada di ULB RSCM dan saat pulang kepada pasien dan keluarga. Edukasi yang diberikan meliputi manfaat terpenuhinya kecukupan kalori, protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral dalam proses penyembuhan luka dan menjaga massa otot serta cara memenuhi kebutuhan kalori dan protein dengan contoh menu. Pasien juga dimotivasi untuk dapat memenuhi kebutuhan nutrisinya.

Kesimpulan

Karakteristik pasien pada serial kasus ini adalah laki-laki, usia 18-53 tahun, status gizi *normoweight* dan *overweight*. Etiologi luka bakar adalah akibat listrik saat sedang bekerja. Pada luka bakar akibat listrik, luas luka bakar yang terlihat di permukaan tubuh sering tidak sebanding dengan kerusakan organ dalam yang diderita oleh pasien, sehingga digolongkan kedalam luka bakar berat. Pasien dalam serial kasus ini mengalami

penyulit yaitu pasien kasus 1 cedera servikal, kasus 2 AKI dan peningkatan enzim transaminase, kasus 3 syok sepsis, kasus 4 sepsis. Kondisi tersebut menyebabkan terjadi hipermetabolisme berat pada pasien. Target pemberian kalori pada pasien dihitung dengan menggunakan formula Harris-Benedict disesuaikan dengan faktor stres 1,5-2, karena luas luka bakar yang kecil. Pemberian nutrisi awal disesuaikan dengan kondisi sakit kritis, selanjutnya disesuaikan dengan toleransi, klinis dan penyulit yang dialami pasien. Komposisi dan jumlah makronutrien dan mikronutrien disesuaikan dengan rekomendasi yang ada dengan memperhatikan kondisi klinis dan penyulit yang dialami pasien. Jalur pemberian nutrisi yang utama adalah oral dan enteral, sedangkan jalur parenteral hanya digunakan saat pasien sedang dipuasakan untuk pemenuhan energi. Keberhasilan tatalaksana nutrisi pada pasien ini terlihat dari proses penyembuhan luka yang baik, yang dinilai dari berkurangnya *raw surface*, tandur kulit berhasil, dan penyembuhan jahitan yang baik pasca operasi amputasi. Selain itu didapatkan perbaikan kapasitas fungsional dari *bedridden* menjadi *non ambulatory* pada kasus 2 dan 4, perbaikan beberapa parameter laboratorium, dan penurunan morbiditas dan mortalitas (dari empat pasien, satu pasien meninggal akibat faktor penyulit). Terdapat beberapa kendala dalam tatalaksana nutrisi antara lain:

keterbatasan fasilitas terkait nutrisi (misalnya *bed scale* dan kalorimetri indirek), terdapat pembatasan pemberian formula komersial serta keterbatasan preparat mikronutrien dan nutrient spesifik, dan masih dilakukan praktek puasa pra tindakan medis/pembedahan yang cukup lama atau jadwal yang tidak pasti sehingga mempengaruhi asupan pasien.

Daftar Referensi

1. Silberstein E, Krieger Y, Sagi A, Shoham Y, Arnon O, Berezovsky AB. Electrical burn with abdominal visceral involvement managed by immediate aggressive debridement and flap coverage. *Isr Med Assoc J* 2013;15:524-6.
2. Tuttnauer A, Mordzynski SC, Wess YG. Electrical and lightning injuries. *Contemp Crit Care* 2006;7:1-10.
3. Riset Kesehatan Dasar 2007. Jakarta: BaLitBangKes DepKes RI; 2008.
4. Pujisriyani, Wardana A. Epidemiology of burn injuries in Cipto Mangunkusumo Hospital from 2009 to 2010. *Jur Plast Rekons* 2012;1:528-31.
5. Marques E, Junior GEA, Neto B, Freitas RA, Yaegashi LB, Almeida CE, dkk. Visceral injury in electrical shock trauma: Proposed guideline for the management of abdominal electrocution and literature review. *Int J Burn Trauma* 2014;4(1):1-6.
6. Gajbhiye AS, Meshram MM, Gajjarwar RS, Kathod AP. The management of electrical burn. *Indian J Surg* 2013;75(4):278-83.
7. Yasti AC, Senel E, Saydam M, Ozok G, Coruh A, Yorganci K. Guideline and treatment algorithm for burn injuries. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2015;21(2):79-89.
8. Rousseau A-F, Losser M-R, Ichai C, Berger MM. ESPEN endorsed recommendation: Nutritional therapy in major burns. *Clin Nutr* 2013;32:497-502.
9. Machado NM, Gragnani A, Ferreira LM. Burns, metabolism and nutritional requirements. *Nutr Hosp* 2011;26:692-700.
10. Sheridan RL. Initial evaluation and management of the burn patient *Medscape* 2011.
11. Dzhokic G, Jovchevska J, Dika A. Electrical injuries: Etiology, pathophysiology and mechanism of injury. *Maced J Med Sci* 2008;1(2):54-8.
12. Autio R. MRI of herniated nucleus pulposus [Disertation]. Oulu: Oulu 2006.
13. Coban YK. Rhabdomyolysis, compartment syndrome and thermal injury. *World J Crit Care Med* 2014;3:1-7.
14. Weilbrecht K, Dayno M, Darling C, Bird SB. Liver aminotransferases are elevated with rhabdomyolysis in the absence of significant liver injury. *J Med Toxicol* 2010;6(3):294-300.
15. Liu Z, Que S, Xu J, Peng T. Alanine aminotransferase-old biomarker and new concept: A review. *Int J Med Sci* 2014;11(9):925-35.
16. Moenadjat Y. Permasalahan luka bakar fase akut. Dalam: Moenadjat Y, editor. Luka Bakar: Masalah dan Tatalaksana. 4 ed. Jakarta Balai Penerbit FKUI; 2009. hal. 31-73.
17. Al-Kaisy A, Sahib A, Al-Biati H. Anemia after thermal injury: Role of oxidative stress. *J Med J* 2012;46(1):28-32.
18. Gauglitz G, Finnerty C, Herndon D, Williams F, Jeschke M. Modulation of the hypermetabolic response after burn injury. Dalam: Herndon D, editor. Total Burn Care. 3 ed. China: Elsevier Saunders; 2007. hal. 356-60.
19. Smith JW, Gameli RL, Shankar R. Hematologic, hematopoietic, and acute phase responses. Dalam: Herndon DN, editor. Total Burn Care. 3 ed. China: Elsevier Saunders; 2007. hal. 325-42.
20. Cucereanu-Badica I, Luka-Vasiliu I, Grintescu I, Lascar I. The correlation between burn size and serum albumin level in the first 48 hours after burn injury. *J Rom Anest Terap Int* 2013;20:5-9.
21. Gatta A, Verardo A, Bolognesi M. Hypoalbuminemia. *Intern Emerg Med* 2012;7:S193-S9.
22. Eljaiek R, Dubois MJ. Hypoalbuminemia in the first 24 h of admission is associated with organ dysfunction in burned patients. *Burns* 2013;39:113-8.
23. Bittner E, Shank E, Woodson L, Martyn J. Acute and perioperative care of the burn-injured patient. *Anesthesiology* 2015;122:448-64.

24. Singer M, Deutschman C, Seymour C, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, dkk. The third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *JAMA* 2016;315(8):801-10.
25. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, dkk. Surviving sepsis campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock 2012. *CCRN Journal*. 2012;41:580-99.
26. Prelack K, Dylewski M, Sheridan RL. Practical guidelines for nutritional management of burn injury and recovery *Burns* 2007;33:14-24.
27. Mayes T, Gottschlich MM. Nutrition support for burns and wound healing. Dalam: Cressi GA, editor. *Nutrition for the Critically Ill Patient: A guide to practice*. New York: CRC Press; 2015. hal. 407-9.
28. Kreyman KG, Berger MM, Deutz NEP, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, dkk. ESPEN guidelines on enteral nutrition: Intensive care. *Clin Nutr* 2006;25:210-23.
29. Taylor B, McClave S, Martindale R, Warren M, Johnson D, Braunschweig C, dkk. Guideline for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN). *JPEN* 2016;40(2):159-211.
30. Cano N, Fiaccadori E, Tesinsky P, Toigo G, Druml W. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Adult renal failure. *Clin Nutr* 2006;25:295-310.
31. Prins A. Nutritional management of the burn patient. *S Afr J Clin Nutr* 2009;22:9-15.
32. Hall KL, Shahrokhi S, Jeschke MG. Enteral nutrition support in burn care: A review of current recommendations as instituted in the Ross Tilley Burn Centre. *Nutrients* 2012;4:1554-65.
33. Druml W. Nutrition support in acute kidney injury. Dalam: Mitch W, Ikizler T, editor. *Handbook of Nutrition and the Kidney*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2010. hal. 72-91.
34. Cho Y. Nutrition therapy in major burns. *J Clin Nutr* 2014;6(2):45-50.
35. Berne Y, Carias D, Ciaccia A, Gonzales E, Hevia P. Effect of the diuretic furosemide on urinary essential nutrient loss and on body stores in growing rats. *Scielo* 2005;55:154-60.
36. Boullata JI, Armenti VT. *Handbook of Drug-Nutrient Interactions*. Totowa: Humana Press; 2004.