

Journal of Agromedicine and Medical Sciences

AMS



Atrial Fibrillation Detected After Acute Ischemic Stroke: Review of the Risk Factors of Two Case Reports

Vita Kusuma Rahmawati, Mauliya Sri Sukmawati Wahyudi, Dwi Ayu Novinda Sari

Major Burns After Lightning Strikes at Field: A Case Report

Ulfa Elfiah, Wahyu Rachmadi Akbar

The Effectiveness of Manual Acupuncture Therapy for Acne Vulgaris: A Case Report

Diana Marsha Fredy, Irma Nareswari

Low Oxygen Tension Inhibits Senescence in Bone Marrow Mesenchymal Stem Cells (BMSCs)

Candra Bumi

The Size of Tympanic Membrane Perforation Area Positively Correlates with The Hearing Threshold of Chronic Suppurative Otitis Media Patient

Nindya Shinta Rumastika, Syahda Nabilla Aristawidya, Zahrah Febianti

Hygiene Related Risk Factors for Giardia Infection in Sukowono District, Jember, Indonesia

Selly Silfana Liensa, Wiwien Sugih Utami, Bagus Hermansyah

LC-MS/MS Profile and Total Phenolic Content of Telang Flower Extract and Roselle as NPC1L1 Inhibitor Candidate

Erna Susanti, Meiria Istianasari

The Correlation between Fatigue and Quality of Life on Knee Osteoarthritis Patient at RSD dr. Soebandi Jember

Yuli Hermansyah, Marwah Pradani Ridlo, Desie Dwi Wisudanti

Identification of Intestinal Protozoa in Healthy Adults in Pasié Nan Tigo Sub-District Koto Tangah Padang

Genia Alda Fitria, Nuzulia Irawati, Firdawati

The Antibacterial Activity of Infusion of *Averrhoa bilimbi* L Fruits and *Cananga odorata* Flowers against Frequently Pathogenic Bacteria

Lia Yulia Budiarti, Erida Wydiamala, Najiya Ulfa

Luka Bakar Mayor Pada Petani Paska Tersambar Petir di Sawah: Laporan Kasus

Major Burns After Lightning Strikes at Field: A Case Report

Ulfa Elfiah^{1*}, Wahyu Rachmadi Akbar²

¹Laboratory of Surgery - Laboratory of Anatomi, Dr Soebandi Hospital-Faculty of Medicine, University of Jember, Indonesia

²Faculty of Medicine, University of Jember, Jember, Indonesia

Article Info

Article History:

Received: March 28, 2022

Accepted: October 25, 2022

Published: October 31, 2022

*)Corresponding author:

E-mail: ulfa.fk@unej.ac.id

How to cite this article:

Elfiah, U. & Akbar, W.R. (2022). Major Burns After Lightning Strikes at Field: A Case Report, *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*. 8(3), 134-139.

<https://doi.org/10.19184/ams.v8i3.3107>

4

Abstrak

Trauma akibat petir atau lightning injuries dapat menimbulkan kerusakan multi organ seperti luka bakar, kerusakan telinga, dan sistem saraf. Luka bakar pada trauma ini dapat berupa luka linear atau flash burns, punctate burns, thermal injury, Lichtenburg figure, dan luka kombinasi yang umumnya dangkal dan lebih cepat sembuh. Kerusakan di telinga dapat berupa perforasi membran timpani, perdarahan, dan fraktur mikro di koklea. Gejala sisa yang muncul pada korban selamat dari trauma petir antara lain cedera otak permanen, sindrom nyeri kronis, neuropati perifer, hingga kebutaan. Kasus ini adalah Laki-laki, 20 tahun, pekerjaan petani, dibawa ke rumah sakit karena tersambar petir ketika bekerja di tengah sawah saat hujan deras. Pada anamnesis didapatkan keluhan nyeri, panas pada seluruh tubuh, dan penurunan pendengaran pada kedua telinganya. Pemeriksaan fisik menunjukkan kondisi umum dalam batas normal. Pemeriksaan status lokalis ditemukan luka bakar sebesar 31,5%, derajat 2a (partial thickness) pada bagian dada, punggung, anggota gerak atas dan bawah. Pemeriksaan telinga luar dan tengah tidak didapatkan kelainan. Prinsip penanganan mengacu pada penanganan luka bakar listrik dengan terapi awal berupa resusitasi cairan, evaluasi EKG, pemberian analgetik adekuat, dan perawatan luka. Penanganan fase lanjut berfokus pada perawatan luka bakar dan evaluasi gangguan pendengaran. Perawatan yang adekuat selama 9 hari menunjukkan luka mengalami epitelisasi sebesar 60% dari total luas luka dan tanpa ada keluhan lainnya. Kasus ini penting untuk dipelajari mengingat kondisi alam Indonesia yang memungkinkan untuk timbulnya petir terutama pada musim hujan sehingga petir merupakan salah satu ancaman bagi para petani sebagai bagian dari komunitas agroindustrial..

Kata Kunci: lightning injuries, luka bakar, agroindustrial

Abstract

Lightning injuries can cause multi-organ damages such as burns, ear damage, and the nervous system damages. Type of Burns in this trauma consists of linear or flash burns, punctate burns, thermal injuries, Lichtenburg figures, and combination wounds which are generally superficial and heal faster. Lightning strikes also cause ear damage in the form of perforation of the tympanic membrane, bleeding, and micro fractures in the cochlea. The sequelae in lightning injury survivors consists of permanent brain injury, chronic pain syndrome, peripheral neuropathy, and blindness. This case is a man, 20 years old, working as a farmer, referred to the hospital because he was struck by lightning while working in the middle of the rice fields during a heavy rain. There were complaints of pain, heat throughout the body, and decreased in hearing in both ears in the anamnesis. Physical examination showed a general condition within normal limits. Local status examination found burns as large as 31.5% of body area, with 2a degree burns (partial thickness) on the chest, back, upper and lower limbs. Examination of the outer and middle ear revealed no abnormalities. The principle of the treatment refers to the electric burns

treatment with initial therapy in fluid resuscitation, evaluation of ECG, adequate analgesia, and woundcare. The advanced phase of the treatment focuses on treating the burns and evaluating the hearingloss. Adequate care for nine days showed that the wound was epithelialized by 60% of the total wound area and without any other complaints. This case is essential to be studied considering that Indonesia's natural conditions allow for lightning strikes, especially during the rainy season, so lightning is a threat to farmers as a part of the agro-industrial community.

Keywords: *Lightning injuries, burns, agroindustrial*

Pendahuluan

Aktivitas petani di luar rumah merupakan salah satu pekerjaan yang memiliki resiko untuk tersambar petir terutama memasuki musim hujan (Blumenthal, 2020). Petir menyebabkan 597 petani mengalami cedera di Amerika Serikat sejak 1993 hingga saat ini (Holle, 2016). Diperkirakan insiden sambaran petir di seluruh dunia sebanyak 0,09–0,12 per 100.000 orang (Pfortmueller et al., 2012) dengan jumlah total kematian akibat petir secara global berkisar antara 6.000 sampai 24.000 orang per tahun. Di Indonesia, berdasarkan data dari Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo tahun 2012-2016 ditemukan bahwa salah satu penyebab dari 14% kasus luka bakar listrik pada orang dewasa adalah akibat sambaran petir (Kemenkes RI, 2019). Sedangkan data terkait jumlah kematian akibat sambaran petir belum pernah di laporkan di Indonesia.

Mekanisme trauma petir (lightning injuries) dapat terjadi baik secara langsung maupun tidak langsung. Lightning injuries menyebabkan kematian seluler akibat masuknya tegangan eksternal yang jauh melebihi ambang batas tubuh (Sanford and Gamelli, 2014) sehingga menimbulkan kerusakan yang melibatkan organ multisistem antara lain gangguan pendengaran dan penglihatan, kerusakan otak, sistem respirasi, sindrom neurologis, kerusakan otot, luka bakar, hingga henti jantung (Apanga, Azumah and Yiranbon, 2017). Sambaran petir secara tidak langsung umumnya menyebabkan luka bakar. Jenis luka bakar akibat lightning strike dibagi ke dalam 5 tipe antara lain luka tipe linear atau flash burns, punctate burns, thermal injury, lesi Lichtenburg figure, serta luka kombinasi dari berbagai tipe luka bakar (Forster et al., 2013; Eyerly-Webb et al., 2017). Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa sekitar 75% korban lightning injuries yang selamat menunjukkan beberapa sekuel permanen seperti cedera otak permanen, sindrom nyeri kronis, neuropati perifer, cacat pada fungsi kognitif, tinitus, kejang, hingga kebutaan (Pfortmueller et al., 2012). Luka bakar akibat sambaran petir yang dangkal memiliki kecenderungan lebih cepat sembuh sedangkan pada luka bakar yang dalam keluhan dapat bertahan lama dan dapat berdampak pada kerusakan neurologis dan jantung. Oleh karena itu tetap mawas diri dan berhati-hati dalam menangani luka bakar akibat petir meskipun ada peluang untuk sembuh secara total (Shipman et al., 2020). Penulis mengangkat laporan kasus terkait luka bakar akibat trauma petir karena kasus ini jarang ditemukan. Berdasarkan data di RS Soebandi sejak tahun 2013 sampai tahun 2021 hanya terdapat 2 kasus dan ini merupakan kasus yang ketiga. Selain itu kasus ini merupakan kasus pertama yang terjadi pada petani yang dirujuk ke Rumah Sakit Soebandi. Penanganan

yang cepat dan tepat, pasien dapat sembuh tanpa menimbulkan komplikasi. Adanya kasus ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan kepada para petani dan tenaga medis mengenai cara penanganan luka bakar akibat petir sehingga dapat menurunkan angka morbiditas dan mortalitas.

Laporan kasus

Laki-laki, 20 tahun pekerjaan petani, dibawa ke rumah sakit karena tersambar petir ketika berlindung dari hujan deras di sebuah gubuk saat bekerja di sawah bersama keempat rekan kerjanya. Di antara 5 penderita, pasien ini merupakan korban yang mengalami efek yang paling parah akibat sambaran petir. Keluhan yang dialami pasien antara lain nyeri, panas pada seluruh tubuh, dan adanya gangguan pendengaran pada kedua telinganya. Pemeriksaan fisik menunjukkan pasien memiliki berat badan pasien 54 kg dengan nilai vital sign dalam kondisi normal. Pemeriksaan keadaan umum menunjukkan bahwa sistem pendengaran, kardiovaskular, gastrointestinal, dan neurologis dalam batas normal. Pada status lokalis ditemukan luka bakar yang meluas pada bagian dada, punggung, anggota gerak bawah, dan atas. Total luas luka bakar berdasarkan rule of nine sebesar 31,5% dengan kedalaman luka termasuk luka bakar dominasi derajat 2a (superficial) dan sebagian kecil 2b (deep partial thickness). Gambaran luka menunjukkan dasar luka terdapat bula yang intak, sebagian pecah dengan dasar bula kemerahan. Pada beberapa tempat luka tampak berupa lingkaran-lingkaran kecil tidak merata, dalam, berwarna putih dan pada sebagian kulit lainnya masih intak berwarna kehitaman dan basah seperti ditunjukkan pada Gambar 1a dan 2a. Berdasarkan kondisi ini penderita didiagnosis sebagai luka bakar mayor sebesar 31,5% dengan penyebab sambaran petir.

Penanganan yang diberikan mengacu kepada penanganan luka bakar listrik dengan terapi awal yang dilakukan berupa resusitasi cairan dengan metode Baxter. Metode Baxter merupakan metode yang digunakan untuk menghitung estimasi kebutuhan cairan akibat luka bakar dengan rumus $4 \times \text{Berat Badan} \times \text{TBSA}$ (Total Body Surface Area) selama 1x 24 jam. Berdasarkan metode Baxter, pasien tersebut membutuhkan resusitasi cairan sebanyak 6.804 cc menggunakan Ringer lactat dalam 24 jam terbagi menjadi 2, yaitu 3.402 cc dalam 8 jam pertama dan 3.402 cc dalam 16 jam kedua. Selanjutnya penderita mendapatkan terapi maintenance cairan yang mengandung kalori, protein dan elektrolit. Evaluasi EKG selama 2x 24 jam sebanyak 1 kali secara berturut-turut untuk memastikan tidak terdapat

gangguan kelistrikan jantung seperti aritmia ataupun bradikardi. Pemberian analgetik kuat untuk mengurangi rasa nyeri pasien menggunakan tramadol 100mg dalam nacl 100cc, dan dimaintenance dengan pemberian ketorolac 3x 1 gram selama perawatan. Perawatan luka bakar awal merupakan perawatan luka emergensi dimana luka perenderita dibersihkan menggunakan cairan antiseptik dan diberi silver sulfadiazin krim 1% diolesi tipis pada luka bakar derajat 2a dan sedikit tebal pada derajat 2b dan selanjutnya dilakukan perawatan tertutup dengan tulle dan kasa tebal. Terapi lanjutan selama fase subakut meliputi perbaikan keadaan umum seperti injeksi vitamin C, pemberian transfusi albumin, dan perbaikan kadar elektrolit dengan NaCl 3%. Pemberian albumin dan Nacl 3% ini disebabkan oleh hasil laboratorium penderita menunjukkan kondisi hiponatremia dengan kadar natrium sebesar 130 mEq/L dan kondisi hypoalbumin dengan kadar albumin sebesar 2,8 mg/dl. Pemberian antibiotik empiris berupa injeksi ampicilin sulbactam 3x 1 gram diberikan selama hasil kultur kuman belum ada hasil. Pada fase sub akut ini juga dilakukan evaluasi ulang terhadap gangguan pendengaran, nyeri dan keluhan sistemik lainnya. Sedangkan perawatan luka bakar

lanjutan dilakukan pada hari ke-4 dan ke 7. Hasil evaluasi rawat luka hari ke-4 menunjukkan bahwa kondisi luka yang masih basah, kemerahan, dengan eschar tipis pada beberapa bagian luka. Pada hari ke-7 kondisi luka mulai mengalami epitelisasi sebesar + 60 persen dari total luas luka bakar sehingga Raw surface yang belum mengalami epitelisasi sekitar 40%. Pada fase ini pasien merasakan nyeri mulai berkurang, Sehingga pasien dapat melakukan beberapa aktifitas ringan ditempat tidur seperti makan dan minum sendiri, duduk tanpa bantuan dan berdasarkan katagori kanofski penderita masuk katagori nilai karnofski 70. Berdasarkan kondisi ini maka penderita dinyatakan dapat melanjutkan perawatan di rumah dan dilanjutkan tindakan rawat jalan. Total masa perawatan pasien dirumah sakit selama 9 hari. Pada saat kontrol pada hari ke-14 kondisi luka pasien menunjukkan bahwa telah terjadi epitelisasi mendekati 90% dengan kondisi secara umum baik. Kondisi luka 2 minggu berikutnya (hari ke-28) menunjukkan proses epitelisasi sempurna pada seluruh bagian luka bakar dan kontrol pada hari ke-60 atau 2 bulan paska trauma tidak didapatkan bekas luka yang baik serta tidak ditemukan tanda-tanda gejala sisa.



Gambar 1 Luka bakar pada tampilan depan dengan rincian, a. hari ke-1; b. hari ke-14; c. hari ke-60



Gambar 2 Luka bakar pada tampilan belakang dengan rincian, a. hari ke-1; b. hari ke-14; c. hari ke-60

Pembahasan

Sambaran petir umumnya terjadi di lapangan, ladang atau di sawah, di bawah pohon, di dalam gubuk dan gudang di ladang. Kejadian ditempat tertutup faktanya hanya terjadi sepertiga dari keseluruhan kejadian. Petir biasanya sering terjadi pada musim penghujan antara bulan April dan Oktober (Holle, 2016). Indonesia termasuk salah satu negara yang memiliki curah hujan yang tinggi dan memiliki intensitas petir tertinggi di dunia dengan angka 200 hari guruh. Angka ini jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan Amerika Serikat yang memiliki 100 hari guruh, Brasil yang memiliki 140 hari guruh, dan Afrika yang memiliki 60 hari guruh (Septiadi et al., 2016). Berdasarkan penjelasan di atas, terjadinya trauma sambaran petir pada pasien ini disebabkan penderita berada pada lokasi yang memungkinkan untuk terkena sambaran petir yaitu di sebuah gubuk tengah sawah. Pada saat kejadian di wilayah Indonesia sedang berada pada musim hujan. Pekerjaan sebagai petani yang bekerja pada lapangan terbuka merupakan faktor resiko untuk mengalami sambaran petir. Kemungkinan mekanisme pasien tersambar petir akibat kilatan samping (side flash). Saat kejadian, pasien bersama teman-temannya berteduh di gubuk tengah sawah. Diantara teman-temannya, pasien berada pada posisi terdekat dengan dinding gubuk. Akibatnya, ketika petir menyambar gubuk arus listrik mengalir melewati dinding-dinding dan melompat menuju target terdekat yaitu pasien sehingga luka bakar yang dihasilkan lebih berat dibandingkan teman-temannya.

Berdasarkan mekanisme sambaran petir angka kejadian trauma ini bervariasi yaitu akibat earth potential rise sebanyak 40-50%, side flash sebanyak 30%, upward streamer sebanyak 15-20%, direct lightning strike sebanyak 3-5%, dan indirect lightning strike sekitar 1-2% dari kasus kejadian (Cooper, 2021). Sambaran petir secara langsung atau direct injury langsung mengenai tubuh penderita sedang indirect injury terjadi ketika penderita menyentuh benda yang terkena petir. Mekanisme tidak langsung berupa side flash dimana arus membelah dua sehingga percikan arus mengenai tubuh yang berada disekitar arus tersebut. Percikan api sering menyebabkan kerusakan yang berat pada bagian tubuh. Earth potential rise disebut juga "potensial langkah", atau "arus tanah" merupakan sebuah mekanisme dimana bumi dimodelkan sebagai konduktor sempurna saat arus petir disuntikkan ke bumi dan arus berjalan melalui bumi seperti halnya konduktor lainnya. Jika seseorang berdiri di daerah di mana EPR aktif, tegangan akan muncul di antara kaki dan arus mengalir melalui bagian bawah kaki. Upward streamers terjadi ketika arus listrik dari tanah naik ke atas namun tidak mencapai langit sehingga listrik tidak menemukan groundnya. Muatan listrik melewati tubuh yang terlibat sehingga arus listrik akan berhenti dan menyebabkan kerusakan (Cooper et al., 2016).

Tipe luka bakar yang disebabkan sambaran petir antara lain linear atau flash burns, punctate burns, thermal injury, lesi Lichtenburg figure, dan luka kombinasi. Luka bakar linier ditandai dengan luka kecil ukuran 1-4 cm, derajat 1 atau 2, dan dapat ditemukan di kepala, berlanjut ke dada, membelah dan berlanjut ke kedua kaki berukuran 1 hingga 4 cm (0,5 hingga 1,5 inci) pada area dengan konsentrasi keringat tinggi

seperti di bawah payudara, di bawah dada tengah, dan di garis aksila tengah. Luka bakar punctata merupakan luka bakar berbentuk melingkar yang berdiameter beberapa milimeter hingga 1 cm (0,4 inci), multipel, dan sangat tebal menyerupai luka bakar rokok atau silinder. Luka bakar punctata beberapa mungkin full-thickness dan jarang membutuhkan okulasi. Lesi Lichtenburg figure merupakan patognomonik petir, luka bakar arborescent, tanda pakis, dan tanda keraunografi. Lesi Lichtenberg seringkali tidak ada. Tanda-tanda ini muncul sebagai tanda arborescent berwarna merah muda hingga kecoklatan yang tidak mengikuti pola vaskular maupun jalur saraf. Lesi ini terdiri dari ekstrasvasi darah di jaringan subkutan. Lesi Lichtenburg berlangsung beberapa jam, biasanya menghilang tanpa efek residu, dan tidak memerlukan perawatan khusus. Cedera termal disebabkan oleh logam yang dikenakan oleh penderita dan berada di permukaan kulit sehingga terjadi pelepasan arus dari logam ke kulit dibawahnya seperti menggunakan ritsleting. Penyebab lain jenis luka termal ini dapat disebabkan oleh pakaian yang terbakar (Forster et al., 2013; Cooper et al., 2016; Eyerly-Webb et al., 2017). Pada kasus ini, pasien mengalami luka bakar yang merata, mengikuti garis dimulai dari bagian punggung atau dada hingga bagian kaki disertai dengan adanya bagian belang pada kulit. Luas luka bakar lebih dari 30% termasuk kategori luka bakar mayor dengan gambaran luka berupa cedera thermal yang diikuti dengan bentuk luka tidak beraturan lainnya yang merupakan kombinasi dari tipe luka bakar.

Selain menyebabkan kerusakan pada kulit, sambaran petir dilaporkan menjadi penyebab kerusakan telinga tengah dan dalam (Fidan and Saracoglu, 2012). Cedera otologis dari petir muncul dengan perforasi membran timpani (lebih dari 50%) menjadi yang paling cedera umum, bersama dengan gangguan ossicular, vestibular cedera organ dengan vertigo sementara, tinnitus, dan sensorineural gangguan pendengaran (50%) (Ritenour et al., 2008). Belum diketahui secara pasti bagaimana patofisiologi gangguan pendengaran sensorineural akibat sambaran petir. Terdapat beberapa teori yang mengaitkan dengan kerusakan vaskuler yang menyebabkan iskemia pada sistem vestibular, perubahan dalam sistem cairan endolimfatik karena cedera petir. Mekanisme lainnya yaitu terjadi penurunan aliran darah arteri karena serangan jantung setelah cedera petir. Selain itu, gangguan ini berkaitan dengan gangguan anatomi telinga bagian dalam, perdarahan mikro, dan fraktur mikro di koklea. Vertigo transien merupakan gejala vestibular yang gejala paling umum (Turan et al., 2015). Hal ini sesuai dengan kondisi klinis pasien dimana pasien mengeluhkan pendengaran pada kedua telinganya terganggu dan pada pemeriksaan fisik tidak ditemukan kelainan pada strukur telinga luar dan tengah

Efek sambaran petir lainnya yaitu terjadinya gangguan kelistrikan pada tubuh. Oleh karena itu, evaluasi EKG menjadi sangat penting untuk kasus-kasus semacam ini. Pada EKG pasien didapatkan gelombang sinus reguler dengan heart rate sebanyak 127 kali per menit (takikardia) tanpa ditemukan adanya kelainan. Secara molekuler adanya electrical shock dapat meningkatkan Spesies Oksigen Reaktif (ROS) yang menyebabkan kerusakan selular. Titik kritis

penanganan korban sambaran petir tidak hanya dilakukan pada saat awal kejadian, akan tetapi juga pada fase lanjutan mengingat efek jangka panjang kerusakan sel. Asam askorbat (AA) atau vitamin C merupakan antioksidan kuat yang bekerja langsung mengurangi konversi ferri (Fe^{3+}) menjadi ferro (Fe^{2+}) sehingga melemahkan kerusakan oksidatif (Tsai et al., 2011). Vitamin C menghambat denaturasi kolagen dan memberikan perlindungan pada endotel kapiler jaringan yang terganggu dengan mengais ROS dari ruang ekstraseluler (Rizzo et al., 2016). Vitamin C dapat diberikan sebesar 1 gram/hari dan bila perlu ditambahkan dengan vitamin E 400 IU/hari untuk mencegah cedera jangka panjang dan jaringan parut akibat cedera listrik. Selain itu, seorang individu yang tersambar petir dapat diberikan NSAID selama beberapa hari pertama dapat mengurangi gejala sisa inflamasi seperti Ibuprofen (Cooper, 2021). Hal ini sesuai dengan tatalaksana pada pasien diberikan injeksi vitamin C 3x1 gram dan injeksi ketorolac 3x1 gram yang diberikan sejak pasien ditangani di rumah sakit. Sedangkan untuk penanganan luka bakar akibat petir tidak berbeda dengan penanganan luka bakar oleh sebab yang lainnya. Yaitu mengacu pada prinsip perawatan secara moist atau lembab. Prinsip tersebut antara lain debridement dan bulektomi yang bertujuan untuk membuang jaringan mati, pemberian obat topikal cream silver sulfadiazine 1% dan penggunaan tulle untuk memberikan suasana lembab serta mengurangi rasa nyeri saat pelepasan dressing luar (kassa). Perawatan dilakukan tiap 3-5 hari sekali.

Mengingat tingkat kerusakan yang cukup parah akibat sambaran petir, maka perlu adanya pengetahuan bagaimana cara menghadapi situasi ketika berada pada lingkungan yang beresiko tersambar petir. Selama kegiatan di luar ruangan dianjurkan melakukan aturan 30-30 dan mampu mengenal tanda-tanda sambaran petir seperti: adanya suara berderak, cahaya yang terlihat, sensasi kesemutan, dan atau rambut berdiri. Ketika seseorang mengetahui tanda-tanda tersebut seseorang terdorong untuk segera berjongkok dengan kaki rapat, berbaring rata di tanah, menghindari berlindung di bawah pohon yang terisolasi, menggunakan tebing atau tebing berbatu untuk berteduh, dan segera keluar menjauh dari kolam, danau, dan badan air lainnya, serta menjauhi benda-benda yang menghantarkan listrik (seperti pagar kawat berduri, kabel listrik, atau kincir angin). Sementara ketika seseorang di dalam ruangan, hal-hal yang dapat mengurangi resiko tersambar petir antara lain hindari kontak dengan air selama terdapat petir, menggunakan segala jenis peralatan elektronik, telepon kabel, bersandar atau berbaring lantai dan dinding beton dengan tidak lebih dekat dari 1 meter, Hindari berkontak dengan peralatan elektronik, telepon kabel, lantai dalam posisi berbaring, dan dinding beton dengan jarak kurang dari 1 meter dan tidak lebih jauh dari ketinggian dinding (Ritenour et al., 2008; CDC, 2021).

Kesimpulan

Korban sambaran petir dapat mengalami kerusakan di berbagai bagian tubuh tergantung dari mekanisme yang terjadi berupa luka bakar ringan hingga berat, cedera otak permanen, sindrom nyeri kronis, neuropati perifer, cacat

pada fungsi kognitif, tinitus, kejang, hingga kebutaan. Penanganan luka bakar akibat sambaran petir mengacu pada penanganan luka bakar listrik dan dengan adanya penanganan yang cepat dan tepat akan memberikan perjalanan klinis yang baik pada pasien sehingga komplikasi jangka panjang dapat diminimalisir dan pasien dapat beraktivitas normal. Pengetahuan bagaimana cara menghadapi situasi ketika berada pada lingkungan yang beresiko mengalami sambaran petir sangat penting untuk masyarakat Indonesia mengingat kondisi alam yang mendukung dan secara demografi petani merupakan mata pencaharian sebagian besar masyarakat Indonesia di pedesaan.

Konflik kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan pada penelitian ini

Ucapan terima kasih

Kami berterima kasih pada Rumah Sakit Umum Pendidikan dr. Soebandi Jember yang telah mendukung dan membantu dalam memberikan wadah kesempatan dalam penulisan artikel ini. Selain itu, kami juga ucapan terima kasih khususnya kepada pasien yang telah menyetujui mengikuti penelitian kami dari proses wawancara dan follow up hingga artikel ini berhasil disusun.

Kontribusi Penulis

Penulis 1 mendata dan menelaah kasus, menyiapkan, menyusun dan mengembangkan konsep penulisan, dan melakukan editing manuskrip. Penulis kedua menyusun dan mengembangkan manuskrip dan mengatur manuskrip sesuai template.

Daftar Pustaka

- Apanga, P. A., Azumah, J. A. and Yiranbon, J. B. (2017) 'A rare manifestation of burns after lightning strike in rural Ghana: A case report', *Journal of Medical Case Reports*, 11(1), pp. 10–13. doi: 10.1186/s13256-017-1378-0.
- Blumenthal, R. (2020) 'Injuries and deaths from lightning', *Journal of Clinical Pathology*, 74(5), pp. 279–284. doi: 10.1136/jclinpath-2020-206492.
- CDC (2021) When Thunder Roars , Go Indoors !, CDC. Available at: <https://www.cdc.gov/nceh/features/lightning-safety/index.html>.
- Cooper, M. A. N. N. et al. (2016) 'Lightning-Related Injuries and Safety', in *Auerbach's Wilderness Medicine*, 2-Volume Set. Seventh Ed. Elsevier Inc., pp. 71-117.e7. doi: 10.1016/B978-0-323-35942-9.00005-X.
- Cooper, M. A. N. N. (2021) Lightning Injuries Clinical Presentation, Medscape. Available at: <https://emedicine.medscape.com/article/770642-clinical>.

- Eyerly-Webb, S. et al. (2017) 'Lightning Burns and Electrical Trauma in a Couple Simultaneously Struck by Lightning', *Clinical Practice and Cases in Emergency Medicine*, 1(3), pp. 246–250. doi: 10.5811/cpcem.2017.4.33706.
- Fidan, T. and Saracoglu, K. T. (2012) 'Lightning Strike A Rare Cause of Incudostapedial Disruption With Intact Membrane', *Pediatric Emergency Care*, 28(2), pp. 142–143. doi: 10.1097/PEC.0b013e318222517b.
- Forster, S. A. et al. (2013) 'Lightning burn-Review and case report', *Burns*, 39(2), pp. e8–e12. doi: 10.1016/j.burns.2012.08.003.
- Holle, R. L. (2016) 'Lightning-caused Deaths and Related to Agriculture', in *Proceedings of the 33rd International Conference on Lightning Protection (ICLP)*, pp. 1–5.
- Kemenkes RI (2019) 'Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Luka Bakar'. Indonesia.
- Pfortmueller, C. A. et al. (2012) 'Injuries, Sequelae, and Treatment of Lightning-Induced Injuries: 10 Years of Experience at a Swiss Trauma Center', *Emergency Medicine International*, 2012(Table 1), pp. 1–6. doi: 10.1155/2012/167698.
- Ritenour, A. E. et al. (2008) 'Lightning injury: A review', *Burns*, 34(5), pp. 585–594. doi: 10.1016/j.burns.2007.11.006.
- Rizzo, J. A. et al. (2016) 'Vitamin C in Burn Resuscitation', *Critical Care Clinics*, 32(4), pp. 539–546. doi: 10.1016/j.ccc.2016.06.003.
- Sanford, A. and Gamelli, R. L. (2014) *Lightning and thermal injuries*. 1st edn, *Handbook of Clinical Neurology*. 1st edn. Elsevier B.V. doi: 10.1016/B978-0-7020-4087-0.00065-6.
- Septiadi, D. et al. (2016) 'The Management of Vegetable Cultivation to Protect the Consumer from Heavy Metal Pollution', *Scientific Journal of PPI-UKM Science and Engineering*, 3(4), pp. 166–171. doi: 10.21752/sjppi-ukm/se/a14092016.
- Shipman, J. et al. (2020) 'The Dangerous Life of a Storm Chaser: A Lightning Strike Injury Causing Serious Injury', *Journal of Investigative Medicine High Impact Case Reports*, 8. doi: 10.1177/2324709620925566.
- Tsai, M. S. et al. (2011) 'Ascorbic acid mitigates the myocardial injury after cardiac arrest and electrical shock', *Intensive Care Medicine*, 37(12), pp. 2033–2040. doi: 10.1007/s00134-011-2362-6.
- Turan, M. et al. (2015) 'Isolated Sensorineural Hearing Loss as a Sequela after Lightning Strike', *Case Reports in Otolaryngology*, 2015, pp. 1–4. doi: 10.1155/2015/738416.

