



Metode Diagnostik Dermatitis Kontak Protein

Nyoman Suryawati, Christiana Paramita

Departemen Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/

Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah, Denpasar, Indonesia

ABSTRAK

Dermatitis kontak protein (DKP) adalah reaksi alergi pada kulit yang dipicu oleh protein berasal dari tanaman atau hewan. DKP merupakan dermatitis kontak tipe cepat dipicu oleh protein bermolekul tinggi diduga suatu reaksi hipersensitivitas tipe I atau gabungan reaksi hipersensitivitas tipe I dan IV. DKP penting dipertimbangkan sebagai diagnosis banding dermatitis kronis pada tangan terutama pada individu dengan pekerjaan berisiko tinggi kontak dengan protein. Tes tusuk merupakan metode diagnostik baku emas. Penatalaksanaan DKP yang utama adalah menghindari alergen penyebab dan terapi topikal kortikosteroid potensi tinggi.

Kata kunci : dermatitis kontak protein, alergen, dermatitis kronis

ABSTRACT

Protein contact dermatitis (PCD) is an allergic skin reaction induced principally by proteins of either animal or plant origin. PCD is immediate contact reaction caused by protein of greater molecular weight with possible type 1 immediate hypersensitivity reaction or a combined type 1 and type 4 hypersensitivity reaction. It is important to consider PCD as clinical differential diagnosis of chronic hand dermatitis, especially in high risk occupation contact with protein. Clinical presentation PCD is chronic recurrent dermatitis involving hand and forearms. Prick test is a gold standard test for PCD. The primary step of treatment is avoidance particular allergen and high-potency corticosteroids topical agents. **Nyoman Suryawati, Christiana Paramita. Diagnostic Method, Protein Contact Dermatitis**

Key words : Protein contact dermatitis, allergen, chronic dermatitis

PENDAHULUAN

Dermatitis kontak protein (DKP) adalah reaksi alergi pada kulit yang secara prinsip dipicu oleh protein berasal dari tanaman ataupun hewan.¹ Istilah 'dermatitis kontak protein' pertama kali dicetuskan oleh Hjorth dan Roed-Petersen pada tahun 1976 untuk menjelaskan kondisi beberapa pekerja pengolah makanan di Denmark dengan dermatitis pada tangan dan lengan bawah.^{2,3}

Reaksi kontak tipe cepat terhadap bahan protein diduga merupakan patogenesis kondisi ini, beberapa penulis menduga akibat gabungan reaksi alergi tipe I dan reaksi alergi tipe IV.¹ Tinjauan pustaka ini mengenai dermatitis kontak protein, agar dipertimbangkan sebagai diagnosis banding dermatitis kronis pada tangan terutama pada individu berisiko tinggi kontak dengan protein.

DEFINISI

Hjorth dan Roed Petersen pada tahun 1876

mendefinisikan dermatitis kontak protein (protein contact dermatitis) sebagai dermatitis kontak tipe cepat yang dipicu oleh protein bermolekul tinggi.⁶

ETIOLOGI

Penyebab dermatitis kontak protein merupakan protein molekul tinggi melebihi 10.000 DA, terutama protein berasal dari hewan dan tanaman.⁷ Protein pemicu dermatitis kontak protein diklasifikasikan menjadi 4 kelompok: kelompok 1 mencakup buah/sayuran/rempah/tanaman, kelompok 2 mencakup protein hewani, kelompok 3 mencakup biji-bijian, kelompok 4 mencakup enzim. (Tabel 1, 2 dan 3).³

Kulit berperan sebagai sawar protektif mencegah bahan asing penetrasi ke dalam tubuh. Hanya molekul sangat kecil (<500 DA) mampu mempenetrasi ke dalam stratum korneum. Oleh karena itu, diperlukan kerusakan sawar agar alergen berat molekul tinggi bisa mempenetrasi atau melewati

stratum korneum hingga ke epidermis dan dermis. Hal ini menjelaskan mengapa atopi, abrasi kulit, dermatitis dan iritasi memfasilitasi terjadinya dermatitis kontak protein.²

Faktor risiko dermatitis kontak protein termasuk atopi, dermatitis iritan kronis dan pekerjaan atau hobi yang melibatkan paparan terhadap alergen protein, kurang lebih 50% kasus dermatitis kontak protein berhubungan dengan atopi namun mekanismenya masih belum jelas.^{8,9}

EPIDEMIOLOGI

Dermatitis kontak protein relatif jarang, sehingga tidak didapatkan penelitian epidemiologi resmi.¹ Dermatitis kontak protein sering berhubungan dengan pekerjaan.¹¹ Pengolah makanan, koki, ibu rumah tangga dan pengusaha makanan berisiko dermatitis kontak protein karena protein yang berasal dari buah, sayuran dan rempah. Protein berasal dari hewan merupakan kelompok penyebab dermatitis kontak protein terbesar

Alamat Korespondensi email: suryawati@unud.ac.id



dan menyebabkan masalah pada pekerja pemotong hewan, pemotong daging dan dokter hewan yang berisiko terkena cairan amnion dan seminal, darah dan saliva dari prosedur obstetrik atau kontak langsung harian dengan hewan.^{3,10}

Insidens dermatitis kontak protein belum diketahui, dengan perkiraan prevalensi 5-10%.¹ Informasi dari banyak serial kasus menyatakan bahwa dermatitis kontak protein terutama pada koki, pekerja pemotong daging dan ibu rumah tangga, pembuat roti dan pekerjaan yang signifikan sering terpapar protein.⁴

KLINIS

Manifestasi klinis dermatitis kontak protein sulit dibedakan dari dermatitis kontak alergi dan dermatosis eksematosa lainnya.¹

Manifestasi klinis yang paling sering ditemukan adalah dermatitis berulang dan kronis. Vesikel, urtika, atau papul dengan edema dapat timbul beberapa menit setelah kontak dengan alergen protein penyebab. Rasa gatal, terbakar, tersengat dan atau nyeri juga sering ditemukan.¹ Manifestasinya dapat hanya terbatas pada ujung jari atau meluas ke pergelangan tangan hingga lengan bawah secara menyeluruh.³ Di antara pekerja pengolah makanan dapat terjadi paronikia kronis, dengan lipatan lempeng kuku proksimal gatal dan bengkak, juga pada pengguna karet lateks alami.³



Gambar 1. Dermatitis kontak protein ujung jari seorang koki.³

PATOGENESIS

Patogenesis dermatitis kontak protein belum sepenuhnya dipahami, beberapa teori telah dipaparkan.^{1,3,4} Pertama, kemungkinan dermatitis kontak protein didasari oleh reaksi hipersensitivitas tipe I yang disertai dermatitis kontak iritan atau alergik.^{1,3} Teori kedua, kemungkinan alergen penyebab merupakan kombinasi antara reaksi hipersensitivitas

tipe I dan tipe IV.^{1,3} Teori ketiga menyatakan bahwa patogenesis dermatitis kontak protein melibatkan IgE pada sel Langerhans.¹

DIAGNOSIS BANDING

Dermatitis kontak protein jarang diketahui secara luas dan sering terlewatkan oleh ahli dermatologi.⁵ Diagnosis banding klinis termasuk dermatitis kronis pada tangan dan lengan bawah, dermatitis kontak alergi, kontak urtikaria (imunologik dan non-immunologik), dermatitis atopik dan dermatitis kontak iritan.^{1,5}

DIAGNOSTIK

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk membantu menegakkan diagnosis

dermatitis kontak protein oleh karena alergen tertentu (**Gambar 2**) terbagi menjadi (*open application test*), tes tusuk, tes gores, tes tempel; sedangkan metode *in vitro* yaitu tes *radioallergosorbent (radioallergosorbent test)*.

Tes tusuk dan **tes gores** lebih sensitif mendeteksi dermatitis kontak protein. Tes tempel dan tes aplikasi terbuka sering hasilnya negatif, dan hasil RAST terkadang memberikan hasil positif. Uji diagnostik menggunakan bahan makanan mentah atau segar (*fresh and raw food*) lebih dipilih dikarenakan uji diagnostik dengan alergen makanan komersial sering memberikan hasil negatif.¹

Tes provokasi kutaneus yang paling sederhana

Tabel 1. Rangkuman buah, sayuran, rempah dan tanaman penyebab dermatitis kontak protein.³

Kacang almond	Cumin	Melon	Kentang
Asparagus	Curry	Jamur	Ruccola
Pisang	Dill	Karet latek alami	Pohon sappele
Kacang panjang	Terong	Buah zaitun	Bayam
Bishop weed	Endive	Bawang putih	tomat
Wortel	Fig	Jeruk	
Castor bean	Bawang putih	Paprika	
Kembang kol	Gerbera	Parsley	
Seledri	Paprika	Parsnip	
Chicory	Hazelnut	Peach	
Chives	Hedge mustard	Kacang tanah	
Bunga krisan	Horseradish	Pir	
Coriander	Kiwi	Kacang pecan	
Cress	Lemon	Nenas	
Ketimun	Lettuce		

Tabel 2. Rangkuman protein hewani penyebab dermatitis kontak protein.³

Cairan amnion	Produk keju	Daging	Ikan cod
Serum amfibi	Keju swiss	Sapi	Kepiting
Darah	Parmesan	Ayam	Cuttlefish
Sapi	Bulu/epitel	Katak	Dori
Kuda	Sapi	Kuda	Herring
Lembu	Jerapah	Domba	Makerel
Babi	Kuning telur	Babi	Tiram
Otak	Usus babi	Anisakis simplex	Oyster
Kecoa	Kolagen terhidrolisa	Makanan laut	Udang
Katak	Hati	Abalon	Rainbow trout
Produk susu	Kerbau	Ikan angler	Red mullet
Keju cheddar	Ayam	Cumi bayi	salmon
Keju	Domba	Kerang	

Tabel 3. Rangkuman biji-bijian dan enzim penyebab dermatitis kontak protein.³

BIJI-BIJIAN	ENZIM
Barley	Selulosa
Chapatti	Glikoamilase
Tepung jagung	Papain
Oat	Protease
Rye	Xylanase
Gandum	A-amylase



bersifat non-invasif yaitu tes aplikasi terbuka. Apabila hasil tes aplikasi terbuka negatif, dapat dilanjutkan dengan pemeriksaan selanjutnya yaitu tes tempel. Tes tusuk menggunakan alergen yang dicurigai merupakan tes pilihan utama untuk reaksi kontak tipe cepat seperti dermatitis kontak protein. **Tes gores** dan **tes gores chamber** (kontak dengan *chamber* aluminium selama 15 menit) kurang standar dibandingkan tes tusuk namun berguna untuk alergen yang tidak terstandarisasi. Tahapan protokol diagnostik tersebut pada **Gambar 2** dilakukan karena pernah dilaporkan reaksi alergi ekstrakutan yang mengancam nyawa.⁸ Uji kulit ini hanya boleh dilakukan apabila

peralatan resusitasi dan tenaga kesehatan terlatih tersedia.^{8,11}

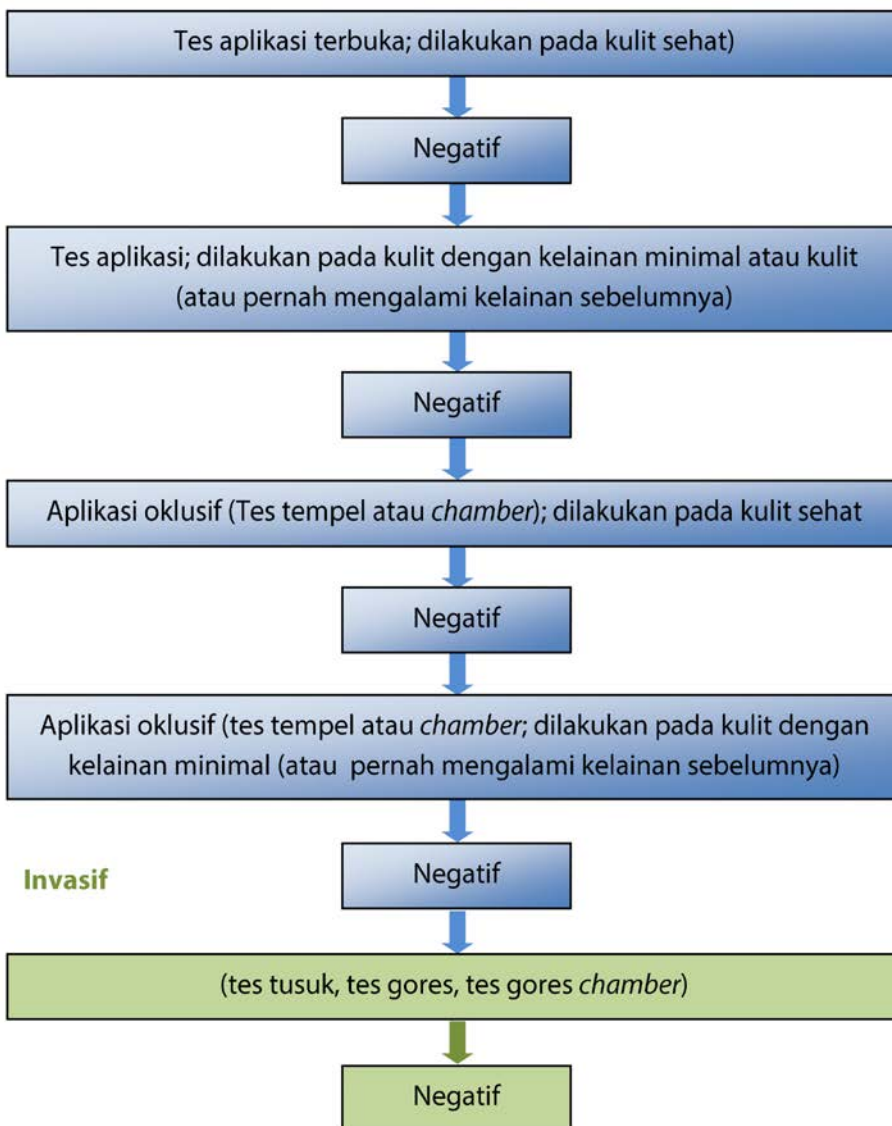
Tes diagnostik *in vivo* pertama dan paling sederhana adalah **tes aplikasi terbuka** (*open application test*). Indikasi tes ini untuk reaksi kontak tipe cepat imunologik maupun nonimunologik.¹² Tes ini direkomendasikan sebagai langkah pertama uji bahan/materi tidak terstandarisasi seperti bahan/materi yang dibawa sendiri oleh pasien. Tekniknya dengan cara meletakkan atau menggosokkan bahan protein yang dicurigai secara perlahan ke kulit utuh atau pada kulit yang terlihat normal atau pada kulit yang pernah terlibat, seluas

3 x 3 cm pada area kulit punggung, lengan atas atau lengan bawah bagian ekstensor.^{1,12} Setelah 15-60 menit bahan material diangkat menggunakan kertas tisu. Tes bahan kering seperti karet latek, kulit sebelumnya dapat ditetesi air pada untuk melembapkan agar kontak lebih baik. Tes ini dibaca pada menit ke 20, 40 dan 60 untuk melihat respons maksimal. Belum ada standarisasi baku untuk menilai hasil tes aplikasi terbuka ini; reaksi positif bila terlihat eritema dan atau edema, vesikel intraepidermal tipikal dermatitis akut.¹ Reaksi imunologik biasanya akan muncul pada menit 15-20 sedangkan reaksi non-immunologik bisa muncul lebih lambat, yaitu pada menit 45-60.¹² Tes aplikasi terbuka umumnya lebih tidak berbahaya daripada metode invasif (tes tusuk dan tes gores).¹² Tes aplikasi terbuka merupakan metode paling aman karena rendahnya risiko efek samping reaksi anafilaksis.¹²

Pemeriksaan baku emas dermatitis kontak protein adalah **tes tusuk** baik dengan ekstrak komersial maupun dengan bahan makanan segar menggunakan metode *prick by prick test*.¹³ Tes tusuk merupakan metode diagnostik yang paling mudah dan dapat diandalkan serta diindikasikan untuk deteksi immunoglobulin E (IgE) yang dimediasi alergi atau reaksi hipersensitivitas tipe I.¹³ Tes tusuk dilakukan untuk alergen komersial yang telah terstandarisasi.¹⁴ Kontraindikasi tes tusuk antara lain adalah pada dermatitis berat, dermografisme berat dan sedang; pengobatan antihistamin, antidepresan atau *calcineurine inhibitor* dapat mengganggu hasil.¹⁴

Tes tusuk dilakukan dengan cara meneteskan satu tetes cairan alergen, vehikulum (kontrol negatif), dan histamin (kontrol positif) pada punggung atau bagian volar lengan bawah pasien dengan jarak 3-5 cm antara 2 tes tusuk untuk menghindari hasil positif palsu karena kontaminasi langsung dari tes tusuk terdekat.^{1,12,14} Area kulit yang sudah ditetesi alergen ditusuk dengan lanset selama 1 detik dengan sudut 45° untuk memudahkan penetrasi alergen ke dalam kulit.^{1,14} Lapisan epitelial harus dapat dipenetrasi tanpa mengeluarkan darah untuk menghindari reaksi positif palsu. Histamin dihidroklorida 10 mg/mL digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan cairan *buffer* digunakan sebagai kontrol negatif. Setelah kulit ditusuk cairan

Non-invasif



Gambar 2. Protokol diagnostik dermatitis kontak protein (reaksi kontak tipe cepat).^{8,11}



dihapus dengan tisu lembut.¹² Sensitivitas dan spesifisitas tes tusuk untuk alergen makanan berkisar antara 30-90% dan 20-60%, tergantung tipe alergi dan metode yang digunakan. Efek samping atau komplikasi tes tusuk ini antara lain reaksi alergi sistemik dan kematian, walaupun jarang terjadi.¹⁴

Modifikasi dari tes tusuk disebut **metode ditusuk dengan ditusuk** (*prick by prick test*) menggunakan makanan mentah atau segar sebagai alergen.¹² Alergen segar diketahui lebih baik dibandingkan ekstrak komersial untuk alergen labil seperti buah dan sayuran.¹⁵ Beberapa studi melaporkan bahwa beberapa buah dan sayuran yang didenaturasi saat proses prosedur pembuatan ekstrak komersial kehilangan alergenitas alaminya.¹⁶ Pada satu studi, tes tusuk dilakukan menggunakan buah yang dibuat *puree* lalu dibagi menjadi porsi kecil dan dibekukan pada -18°C ; saat akan dilakukan pengujian didinginkan pada suhu ruangan. Teknik ini dilakukan untuk buah dan sayuran yang hanya terdapat pada musim tertentu. Penggunaan buah dan sayuran beku sebagai alergen tes tusuk sama validnya dengan menggunakan buah segar.¹⁷ Makanan kering seperti kacang dan gandum juga dapat digunakan sebagai alergen tes ditusuk dengan ditusuk dengan dihaluskan kemudian diencerkan dalam larutan salin, 1,5 liter larutan salin untuk 500 mg makanan.^{14,18} Sejak beberapa tahun terakhir teknik ditusuk dengan ditusuk untuk buah dan sayuran segar lebih *valid* dibandingkan menggunakan ekstrak komersial, selain itu mudah dilakukan dan merupakan metode diagnostik yang aman dan berguna.¹⁶ Beberapa studi melaporkan bahwa hasil tes tusuk dengan ditusuk dengan bahan ekstrak makanan segar (*raw and fresh food*) memberikan hasil yang lebih baik dan efektif dalam mendeteksi reaksi alergi yang dimediasi IgE.¹⁶ Penggunaan alergen alami pada tes ini dapat sangat membantu praktik klinis, tidak ada riwayat anafilaksis dengan metode ini.¹⁶

Tekniknya sangat sederhana, lanset ditusukkan satu kali pada buah atau sayuran dan setelah itu langsung ditusukkan pada kulit, atau kulit ditusuk lalu potongan buah atau sayuran direkatkan kuat atau digosokkan pada kulit tersebut, atau sebaliknya kulit digosok terlebih dahulu kemudian ditusuk secepatnya.¹⁶ Belum ada penelitian sensitivitas dan spesifisitas tes tusuk dengan ditusuk pada alergen makanan;

sensitivitas tes tusuk dengan ditusuk untuk susu sapi memiliki sensitivitas sebesar 24,1% dan spesifisitas 91,6% untuk telur sensitivitasnya 51,7% dan spesifisitas 77,1% sedangkan untuk gandum sensitivitasnya 20% dan spesifisitas 96,6%.¹⁶

Interpretasi tes tusuk dan tes ditusuk dengan ditusuk dilakukan setelah 15-20 menit; diameter urtika diukur, kemerahan sekitar urtika tidak ikut diukur. Dianggap positif bila ditemukan urtika dengan diameter ≥ 3 mm dan paling tidak setengah dari ukuran kontrol histamin.¹ Metode paling cepat, mudah dan sensitif mendiagnosis dermatitis kontak protein adalah menggunakan tes ditusuk dengan ditusuk dengan makanan yang dicurigai.⁵

Tes gores dan tes gores chamber diindikasikan untuk reaksi tipe cepat yang dimediasi imunologik. Tes gores dan tes gores *chamber* ini berguna untuk alergen berat molekul tinggi seperti protein makanan dan cocok digunakan untuk bahan yang tidak terstandarisasi seperti daging, buah, sayuran, rempah dan makanan segar lainnya.¹² Kontraindikasi tes gores dan tes gores *chamber* antara lain pasien dengan riwayat urtikaria generalisata disertai gejala ekstrakutan seperti *wheezing* atau kram perut.¹²

Teknik tes gores adalah dengan melakukan goresan sepanjang 5 mm menggunakan lanset dengan kedalaman 1 mm; jarak antar goresan 3-5 cm pada lengan bawah atau punggung, serta perdarahan harus dihindari. Satu tetes cairan alergen diteteskan di atas kulit yang digores tersebut, dibiarkan selama 5-10 menit lalu hapus dengan tisu lembut. Histamin dihidroklorida 10 mg/mL merupakan kontrol positif dan larutan salin merupakan kontrol negatif. Pembacaan dilakukan setelah 15-20 menit.¹²

Tes gores *chamber* melibatkan goresan pada kulit sepanjang 5 mm menggunakan lanset 1 mm tanpa disertai perdarahan, kemudian ditemplei dengan jenis alergen yang dicurigai. Pada tes ini alergen segar diletakkan pada *finn chamber* ukuran 12 mm; setelah 20 menit *chamber* diangkat dan dilakukan pembacaan.¹² Pembacaan serupa antara tes gores dan tes gores *chamber* yaitu adanya reaksi edema dengan ukuran kurang dari setengah diameter histamin dianggap

positif.¹ Belum ada penelitian sensitivitas dan spesifisitas tes gores terhadap alergen makanan; satu studi mengenai alergi apel dan pohon *birch* menggunakan tes gores *chamber* mendapatkan sensitivitas rendah untuk buah apel segar (30%), pohon *birch* (60%) dibandingkan tes tusuk (80%/100%) karena menutupi goresan dengan *chamber* epikutaneus dapat mengurangi sensitivitas dan spesifisitas.¹⁹ Tes gores tidak lagi direkomendasikan oleh *American Medical Association Council of Scientific Affairs* karena tingginya positif palsu akibat reaksi iritatif, hasil tidak sesah tes tusuk dan lebih nyeri dibandingkan tes tusuk.¹⁹

Tes *in vitro* dengan tes *radioallergosorbent* (RAST) diindikasikan untuk identifikasi fase sensitisasi saat terdapat IgE spesifik alergen dan dapat mengidentifikasi alergen pemicu alergi.²⁰ Tes ini juga digunakan untuk menghindari risiko anafilaksis dengan cara mengukur jumlah antibodi bersirkulasi dalam serum. RAST hanya mengukur antibodi yang terdapat pada sirkulasi, bukan antibodi yang terikat pada jaringan, oleh karena itu RAST yang negatif tidak dapat menyingkirkan dermatitis kontak protein.²⁰

Tes tempel merupakan metode diagnostik yang telah tervalidasi untuk reaksi hipersensitivitas tipe lambat (reaksi hipersensitivitas tipe IV) sehingga dermatitis kontak protein yang diduga didasari reaksi hipersensitivitas tipe 1 seringkali negatif pada tes tempel.^{1,21} Alergen yang digunakan pada tes tempel dapat merupakan ekstrak alergen komersial dan bahan segar yang dibawa pasien sendiri.^{4,22} Ekstrak alergen komersial dikatakan tidak cukup dan hanya mampu mendeteksi 30-37% alergen penyebab dermatitis kontak sehingga diperlukan penambahan atau uji terpisah dengan bahan alergen yang dibawa pasien sendiri.²³ Ekstrak alergen komersial yang sering digunakan berasal dari *European baseline series* yang direkomendasikan oleh *European environmental research group contact dermatitis*.²³

Persiapan pembuatan alergen dari bahan makanan pasien sendiri dapat dilakukan dengan cara antara lain:²⁴ untuk makanan kering 1 gram makanan dicampur 1 ml cairan salin, untuk susu 3 gram susu bubuk dicampur dengan 1 ml cairan salin, untuk bahan keras dan tepung dihaluskan terlebih dahulu 1-4



gram dan dicampur dengan larutan salin 1-2 mL menggunakan *syringe* untuk membuat konsistensi seperti pasta lalu diaduk, lalu dituangkan pada cawan aluminium *Finn chamber* dengan ukuran diameter 8 mm hingga memenuhi dasar *chamber*, sedangkan untuk buah, sayuran dan daging dihaluskan dan diletakkan masing masing dalam toples kecil dan bahan diambil dari tepi atau dasar toples yang sedikit mengeras sebanyak 20 mg bukan diambil dari bagian yang berair agar lebih berpotensi memberikan hasil positif.²³ *Finn chamber* diletakkan pada area punggung karena merupakan area yang rata dan luas sehingga memudahkan oklusi dan dapat dilakukan untuk banyak alergen. Setelah oklusi selama 48 jam, *chamber* dilepas dan dilakukan pembacaan pada hari ke-dua, ke-tiga dan ke-tujuh. Interpretasi tes tempel antara lain reaksi negatif bila tidak ada reaksi, meragukan bila

hanya ditemukan eritema ringan, positif lemah bila ditemukan eritema infiltrat dan papul, positif kuat bila ditemukan eritema, infiltrat, papul dan vesikel, reaksi positif sangat kuat bila ditemukan eritema luas, vesikel berkelompok dan infiltrat, reaksi iritan bila ditemukan bula dan nekrosis.²² Efek samping tes tempel antara lain reaksi iritan oleh bahan alergen yang dibawa pasien sendiri, kambuhnya dermatitis karena absorpsi percutan alergen, depigmentasi, hiperpigmentasi terutama setelah paparan sinar matahari, skar, keloid dan infeksi sekunder oleh bakteri dan virus.^{22,23}

TATALAKSANA

Seperti tatalaksana reaksi alergi lainnya, langkah pertama adalah menghindari alergen penyebab.⁵ Agen topikal kortikosteroid potensi tinggi dapat mengurangi inflamasi dan mempercepat proses penyembuhan. Salep

takrolimus 0,1% dilaporkan sukses mengobati dermatitis kontak protein.¹ Penatalaksanaan utama dermatitis kontak protein adalah menghindari kontak dengan bahan penyebab yang seringkali memberikan kesembuhan spontan. Pada kasus berat, kortikosteroid krim atau salep dapat mempercepat proses penyembuhan.⁴

SIMPULAN

Diagnosis dermatitis kontak protein sering terlewatkan karena manifestasi klinisnya mirip dengan dermatitis kronis pada tangan lainnya. Tes tusuk merupakan metode diagnostik baku emas. Penatalaksanaan dermatitis utama adalah menghindari alergen penyebab dan kortikosteroid topikal untuk mengurangi inflamasi dan mempercepat penyembuhan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Levin C, Warshaw E. Protein contact dermatitis: allergens, pathogenesis, and management. *Dermatitis*. 2008;19:241-51.
2. Lin CY, Lin SC, Tu ME. Protein contact dermatitis - A case report. *Dermatol Sinica*. 2007;25:20-34.
3. Amaro C, Goosens A. Protein contact dermatitis. *Contact dermatitis*. Springer.2011; p. 407-13.
4. Hannuksella M. Protein contact dermatitis. *Contact dermatitis*. Springer.2011; p. 345-8.
5. Hernandez-Bel P, De la Cuadrav, Garcia R, Alegre V. Protein contact dermatitis: Review of 27 cases. *Actas Dermosidiliogr*. 2011;102:336-43.
6. Giménez-Arnau A, Maurer M, De la Cuadra J, Maibach H. Immediate contact skin reactions, an update of contact urticaria, contact urticaria syndrome and protein contact dermatitis – "A never ending story". *Eur J Dermatol*. 2010;20:1-11.
7. Spiewak R. Contact dermatitis in atopic individuals. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2012;12:491-7.
8. Issaksson M, Malinauskiene L. Protein contact dermatitis. *Acta Derm Venereol*. 2013;91-2.
9. Pongpairoj et al. Proposed ICDRG classification of the clinical presentation of contact allergy. *Dermatitis*. 2016;27(5):248-57.
10. Amaro and A. Goosens. Immunological occupational contact urticaria and contact dermatitis from proteins: a review. *Contact Dermatitis*. 2008;67-75.
11. Arnau AG. Protein contact dermatitis and testing. Quick guide to contact dermatitis. 2016;3: 95-102.
12. Hannuksella M. Skin test for immediate hypersensitivity. Dalam: Rycroft RJG, Menne T, Frosch PJ, Lepottevin JP, editor. *Textbook of contact dermatitis*. Springer Berlin Heidelberg. 2001; h.519-26.
13. A Obtulowitz, Pirowska M, Pelc AW. Contact eczema of hands cause by contact with potato protein. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 2016;23(2): 377-8.
14. Heinzerling L et al. Skin prick test-European standart. *Clinical and Translational Allergy*. 2013;3(3):1-10.
15. FA Gerez, LPC Shek, H Chng, W lee. Diagnostic tests for food allergy. *Singapore Med J*. 2010;51(1): 4-9.
16. Micera M, Cantani A. The prick by prick test is safe and reliable in 58 children with atopic dermatitis and food allergy. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2006;10:115-20.
17. Garriga T et al. Frozen fruit skin prick test for the diagnosis of fruit allergy. *Asian Pac J Allergy Immunol*. 2010;28:275-8.
18. F Rance, A Juchet, F Bremont, G Dutau. Correlations between skin prick test using commercial extracts and fresh foods, specific IgE and food challenges. *Allergy*.1997;57:1031-5.
19. Osterballe M, Scheller R, Stahl SP, Andersen KE, Jensen BC. Diagnostic value of scratch chamber test, skin prick test, histamine release and specific IgE in birch-allergic patients with oral allergy sundrome to apple. *Allergy*. 2003;58:950-3.
20. Llyod M. Interpretation of IgE-mediated allergy tests (RAST). *Current Allergy & Clinical Immunology*. 2015;28(2):90-4.
21. Lazzarini R, Duarte I, Ferreira AL. Patch test. *Anais Bras Dermatol*. 2013;88(6): 879-88.
22. Frosch PJ, Geier J, Uter W, Goosens An. Patch testing with owns product. Dalam: Rycroft RJG, Menne T, Frosch PJ, Lepottevin JP, editor. *Textbook of Contact Dermatitis*. Springer. 2010;1:h.929-41.
23. Johanssen JD et al. European society of contact dermatitis guidelines for diagnostic patch testing-recommendation on best practice. *Contact Dermatitis*. 2015;73:195-221.
24. Anonymous. Atopic food patch testing. <http://college.acaaai.org>. diakses 20 Januari 2017