

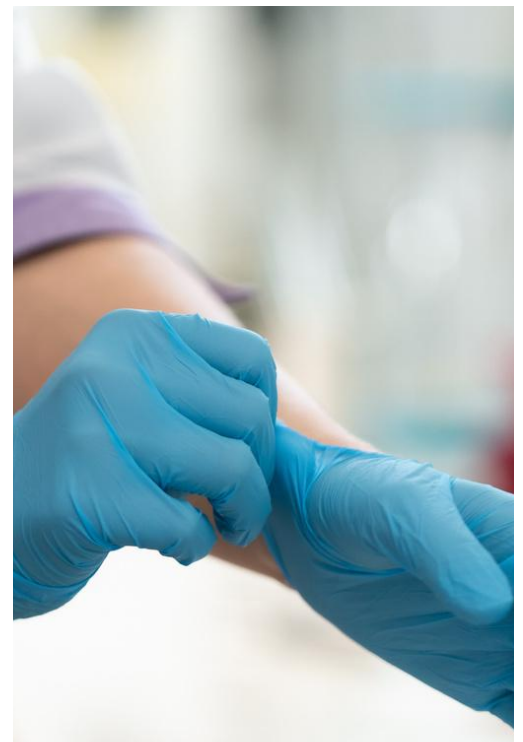
NEWSLETTER

Edisi Juni 2026



Pentingnya Sarung Tangan Kimia dalam Perlindungan Paparan Bahan Kimia

Dalam berbagai aktivitas industri, laboratorium, maupun operasional lapangan, tangan menjadi bagian tubuh yang paling sering terpapar bahan kimia, baik secara langsung maupun tidak langsung. Paparan dapat terjadi melalui kontak dengan cairan, percikan, uap, maupun residu bahan kimia yang menempel pada permukaan kerja. Tanpa perlindungan yang sesuai, risiko yang muncul tidak hanya berupa iritasi ringan, tetapi juga dapat berkembang menjadi luka bakar kimia, reaksi alergi, hingga penyerapan zat berbahaya melalui kulit yang berdampak pada kesehatan jangka panjang apabila tidak dikendalikan dengan perlindungan yang memadai. Sarung tangan kimia merupakan salah satu alat pelindung diri (APD) yang berperan penting dalam mencegah paparan bahan kimia berbahaya melalui kontak langsung dengan kulit.



Salah satu dampak kesehatan yang paling sering terjadi akibat pajanan bahan kimia adalah dermatitis kontak. Menurut HSE UK tahun 2026, Secara nasional, di semua industri, diperkirakan 84.000 orang menderita dermatitis yang disebabkan atau diperburuk oleh pekerjaan mereka. Industri makanan dan catering menyumbang sekitar 10% dari angka tersebut. Di industri kesehatan, diperkirakan 1000 perawat menderita dermatitis kontak terkait pekerjaan setiap tahun.



Dermatitis kontak merupakan peradangan kulit yang timbul akibat pajanan bahan yang bersentuhan langsung dengan kulit. Risiko tersebut menjadi semakin penting pada pekerjaan yang melibatkan bahan kimia dengan notasi *SKIN*, yaitu bahan kimia yang dapat terserap melalui kulit dan memberikan kontribusi signifikan terhadap total pajanan tubuh. Menurut ACGIH dan NIOSH, bahan kimia dengan notasi *SKIN* dapat menimbulkan efek sistemik, iritasi, korosi, maupun reaksi alergi pada kulit. Oleh karena itu, pengendalian pajanan bahan kimia dengan notasi *SKIN* tidak cukup hanya dengan perlindungan pernapasan, tetapi juga memerlukan penggunaan APD yang tepat dan konsisten, seperti sarung tangan dan pakaian pelindung, disertai praktik higiene kerja yang baik untuk mencegah terjadinya dermatitis kontak akibat kerja.

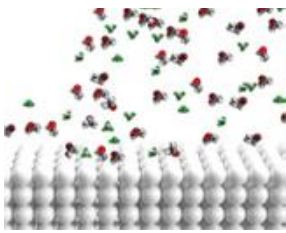
Meskipun penggunaan sarung tangan telah menjadi praktik umum, penting untuk dipahami bahwa **tidak semua sarung tangan mampu memberikan perlindungan terhadap seluruh jenis bahan kimia**. Setiap material sarung tangan memiliki karakteristik dan tingkat ketahanan yang berbeda terhadap zat kimia tertentu. Misalnya sarung tangan berbahan nitril, umumnya memiliki ketahanan yang baik terhadap minyak, pelarut, dan berbagai bahan kimia berbahaya. Sementara itu, sarung tangan lateks lebih fleksibel dan nyaman digunakan, tetapi memiliki keterbatasan terhadap pelarut organik serta berpotensi menimbulkan reaksi alergi pada sebagian pengguna. Di sisi lain, neoprene dikenal memiliki ketahanan yang baik terhadap asam, basa, dan alkohol sehingga sering digunakan pada lingkungan kerja dengan pajanan kimia yang lebih beragam.

Perbedaan karakteristik tersebut menunjukkan bahwa tidak ada satu jenis sarung tangan yang cocok untuk seluruh jenis bahan kimia. Pemilihan sarung tangan yang tidak tepat dapat menyebabkan bahan kimia menembus atau merusak material sarung tangan tanpa disadari, sehingga meningkatkan risiko pajanan bagi pengguna. Oleh karena itu, pemilihan material sarung tangan yang sesuai menjadi faktor penting dalam memastikan efektivitas perlindungan dan meningkatkan keselamatan kerja secara keseluruhan.

Untuk memastikan efektivitas perlindungan tersebut, terdapat beberapa parameter dan kriteria ketahanan sarung tangan terhadap bahan kimia yang mengacu pada standar dan metode pengujian internasional, seperti EN 16523, EN 374, ISO 6529, dan ASTM F739. Standar-standar tersebut digunakan untuk mengevaluasi ketahanan material APD terhadap zat kimia tertentu melalui parameter seperti perembesan (permeation), degradasi, dan penetrasi.

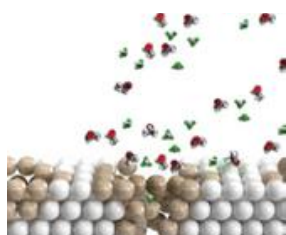
Kriteria Ketahanan untuk Perlindungan Kimiawi

1. Perembesan (Permeation)



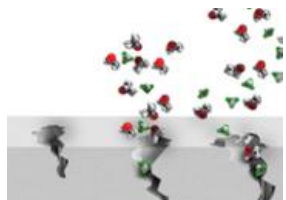
Perembesan adalah proses masuknya zat kimia melalui material APD pada tingkat molekul tanpa terlihat secara visual, sehingga pengguna dapat terpapar tanpa disadari. Tingkat perembesan tiap material berbeda tergantung jenis zat kimia, dan dapat terjadi cepat maupun lambat.

2. Degradasi



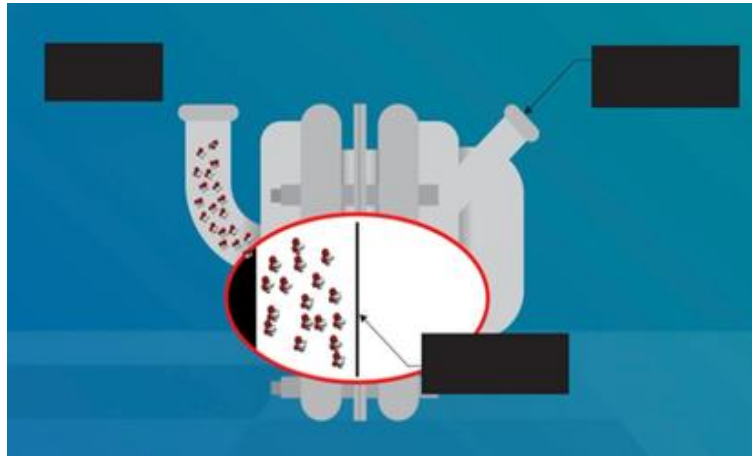
Degradasi merupakan perubahan fisik pada material APD akibat kontak dengan bahan kimia. Indikasi degradasi dapat berupa perubahan warna, pengerasan, pelunakan, pembengkakan, maupun retakan pada material sarung tangan. Degradasi dapat menurunkan kemampuan perlindungan APD secara signifikan.

3. Penetrasi



Penetrasi adalah proses masuknya zat kimia melalui pori-pori, retakan, tusukan, atau kerusakan lain pada material APD. Penetrasi umumnya terjadi akibat kerusakan fisik atau degradasi material selama penggunaan.

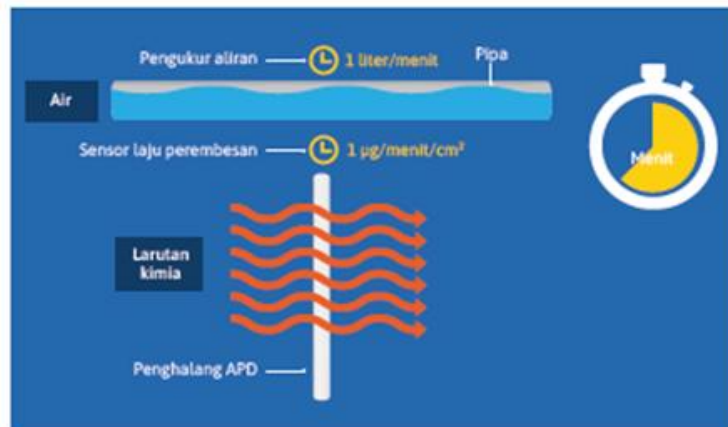
Meskipun ketiga kriteria ketahanan itu penting, berikut adalah contoh penggambaran sederhana konsep kriteria perembesan.



Pengujian perembesan dilakukan di laboratorium menggunakan *permeation cell* dan alat analisis untuk mendeteksi zat kimia yang menembus material APD. Dalam pengujian tersebut, sampel material sarung tangan ditempatkan di antara dua kompartemen:

- Kompartemen pertama berisi bahan kimia uji yang terus bersentuhan dengan material APD.
- Kompartemen kedua digunakan untuk mendeteksi zat kimia yang berhasil menembus material.

Setiap zat kimia yang berhasil melewati material akan diukur untuk menentukan waktu penerobosan (*breakthrough time*).



Untuk mempermudah pemahaman, konsep perembesan dapat dianalogikan seperti aliran air dalam pipa yang dilengkapi alat pengukur aliran. Ketika laju aliran meningkat dan mencapai batas tertentu, alat ukur akan mendeteksi jumlah cairan yang melewati sistem per satuan waktu. Pada pengujian bahan kimia, prinsip yang sama digunakan untuk mengukur jumlah zat kimia yang merembes melalui material APD.

Ketika laju perembesan mencapai batas standar, misalnya $1 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{menit}$, waktu yang tercatat disebut sebagai waktu penerobosan. Semakin lama waktu penerobosan, semakin baik kemampuan material dalam menahan perembesan bahan kimia.

Selain waktu penerobosan, parameter lain yang penting adalah perembesan kumulatif atau *cumulative permeation*. Parameter ini menunjukkan jumlah total zat kimia yang telah merembes melalui material dalam periode waktu tertentu.

Perembesan kumulatif memberikan gambaran mengenai total dosis bahan kimia yang berpotensi kontak dengan kulit pengguna selama penggunaan APD. Informasi ini sangat penting dalam menentukan estimasi waktu pemakaian APD yang aman.



Sebagai contoh, suatu material sarung tangan mungkin memiliki waktu penerobosan lebih dari 480 menit sehingga terlihat sangat baik dalam pengujian. Namun demikian, selama periode tersebut masih dapat terjadi akumulasi perembesan zat kimia dalam jumlah tertentu. Jika perembesan kumulatif mencapai $420 \mu\text{g}/\text{cm}^2$.

Maka jumlah bahan kimia yang bersentuhan dengan area kulit dapat menjadi signifikan, terutama mengingat luas permukaan kedua tangan manusia dapat mencapai sekitar 360 cm^2 .

Hal ini menunjukkan bahwa waktu penerobosan yang panjang tidak selalu berarti APD aman digunakan tanpa batas waktu. Oleh karena itu, evaluasi risiko harus mempertimbangkan data perembesan kumulatif bersama faktor lainnya, seperti:



Toksisitas bahan kimia



Kemampuan penyerapan melalui kulit



Durasi kontak



Kondisi penggunaan (suhu dan kelembapan)



Jenis pajanan (percikan atau perendaman)



Risiko bahaya sekunder seperti sayatan atau tusukan

Data perembesan yang diukur berdasarkan waktu penerobosan memberikan informasi penting dalam mengevaluasi kesesuaian material APD terhadap zat kimia tertentu. Namun, waktu penerobosan tidak dapat langsung diartikan sebagai waktu aman penggunaan APD.

Dalam standar pengujian seperti EN 16523 dan ASTM F739, perembesan diukur berdasarkan laju tertentu, misalnya $0,1 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{menit}$ atau $1,0 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{menit}$. Artinya, jumlah zat kimia yang merembes dihitung untuk setiap sentimeter persegi material setiap menit.

Meskipun nilai tersebut tampak kecil, banyak bahan kimia beracun tetap dapat menimbulkan efek berbahaya walaupun hanya dalam jumlah mikrogram. Hal ini menjadi semakin penting jika mempertimbangkan luas permukaan tangan manusia yang rata-rata lebih dari 150 cm^2 .

Oleh karena itu, pemahaman terhadap data perembesan dan perembesan kumulatif sangat diperlukan dalam menentukan jenis sarung tangan yang sesuai, estimasi waktu pemakaian yang aman, serta strategi pengendalian pajanan bahan kimia di tempat kerja.

Penutup

Sarung tangan kimia merupakan komponen penting dalam perlindungan pekerja terhadap pajanan bahan kimia berbahaya. Namun, efektivitas perlindungan tidak hanya bergantung pada penggunaan APD, tetapi juga pada pemilihan material yang sesuai dengan karakteristik bahan kimia yang ditangani.

Pemahaman mengenai parameter seperti perembesan, degradasi, penetrasi, waktu penerobosan, dan perembesan kumulatif menjadi dasar penting dalam menentukan tingkat perlindungan suatu sarung tangan. Dengan pemilihan APD yang tepat, penerapan standar pengujian yang sesuai, serta penggunaan yang konsisten, risiko gangguan kesehatan akibat pajanan bahan kimia dapat diminimalkan secara signifikan sehingga keselamatan dan kesehatan kerja dapat terjaga secara optimal.

Referensi :

- Canadian Centre for Occupational health and Safety (2022). Occupational Hygiene – Dermal Exposure. Diakses dari https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/occ_hygiene/occ_dermal_exposure.html pada tanggal 21 Mei 2026.
- HSE UK (2026). Dermatitis in health and social care. Diakses dari <https://www.hse.gov.uk/healthservices/dermatitis.htm> pada tanggal 21 Mei 2026.
- HSE UK (2026). Occupational Dermatitis. Diakses dari <https://www.hse.gov.uk/food/occupational-health/dermatitis.htm> pada tanggal 21 Mei 2026.
- Ansel. Perembesan dan Perembesan Kumulatif.