

PRAKTIKUM
PENANGANAN MEDIS PADA KEDARURATAN
RADIASI



BRIN
BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL

BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL
2025

DAFTAR ISI

	Hlm.
DAFTAR ISI	2
1. PENDAHULUAN.....	3
2. TEORI.....	4
3. ALAT DAN BAHAN.....	27
4. CARA KERJA.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	31

1. PENDAHULUAN

Pada Organisasi Tanggap Darurat Radiasi, terdapat satuan tugas atau tim yang memiliki peran dan tanggung jawab dalam penanganan medis awal korban kedaruratan radiasi di tempat kejadian sampai evakuasi korban ke rumah sakit.

▪ **Penanggap Awal / *First Responder***

Penanggap awal adalah petugas pertama yang tiba di tempat kejadian dengan tugas dan kewenangan untuk menangani kedaruratan radiasi. Siapa yang berperan sebagai penanggap awal bergantung pada lokasi kedaruratan. Jika kedaruratan terjadi di dalam suatu fasilitas, misalnya PLTN, lembaga penelitian, universitas, rumah sakit, atau industri, maka penanggap awal dapat merupakan Petugas Proteksi Radiasi (PPR), petugas keamanan atau petugas medis dari fasilitas tersebut. Jika kedaruratan terjadi di tempat umum, misalnya jalan raya, bandara, pelabuhan atau tempat umum lainnya, penanggap awal dapat berasal dari Kepolisian, TNI, Pemadam Kebakaran, BPBD, BASARNAS, Ambulans Gawat Darurat (AGD), dsb.

Dalam hal penanganan medis korban, peran dan tanggung jawab penanggap awal adalah:

- mengamankan atau menjauhkan korban dari bahaya konvensional atau radiasi di tempat kejadian
- mendampingi korban sampai tim medis yang definitif datang
- memberikan pertolongan medis pertama/P3K bagi korban jika mampu

▪ **Tim Medis Lapangan**

Tim medis lapangan adalah tim yang memiliki kompetensi khusus medis dan paramedis, beranggotakan dokter dan perawat. Tim medis lapangan perlu menguasai penanganan kegawatdaruratan medis, dasar-dasar efek radiasi pengion bagi manusia dan proteksi radiasi. Tim medis lapangan dapat berasal dari tim medis fasilitas tempat kejadian, ambulans gawat darurat Dinas Kesehatan, PMI, tim dari fasilitas kesehatan/rumah sakit terdekat, dsb.

Peran dan tanggung jawab tim medis yaitu:

- melakukan triase medis

- memberikan pertolongan medis awal dan stabilisasi korban
- Jika kedaruratan menimbulkan korban dalam jumlah banyak atau massal, diperlukan tim triase khusus yang terpisah dari tim medis lapangan.

▪ **Tim Evakuasi Medis**

Tim evakuasi medis perlu menguasai teknik evakuasi korban dan teknik pengendalian kontaminasi. Selain itu, anggota tim evakuasi juga perlu memiliki kompetensi paramedis agar dapat memberikan penanganan jika diperlukan selama perjalanan. Tim evakuasi medis dapat berasal dari tim evakuasi fasilitas, ambulans gawat darurat Dinas Kesehatan, rumah sakit, PMI, dsb.

Peran dan tanggung jawab tim evakuasi medis yaitu:

- mengevakuasi korban yang memerlukan penanganan medis lanjutan dari tempat kejadian ke fasilitas kesehatan/rumah sakit
- observasi dan stabilisasi medis korban selama di perjalanan
- serah terima korban beserta data-data yang diperlukan kepada tim medis di fasilitas kesehatan/rumah sakit rujukan

▪ **Tim Dekontaminasi Lapangan**

Tim dekontaminasi lapangan membantu tim medis lapangan dalam pemantauan kontaminasi korban dan pencegahan penyebaran kontaminasi. Tim dekontaminasi lapangan perlu menguasai teknik penggunaan alat monitor kontaminasi dan prosedur dekontaminasi sederhana yaitu melepaskan pakaian luar korban.

Peran dan tanggung jawab tim dekontaminasi lapangan yaitu:

- memonitor kontaminasi pada korban, personel, dan peralatan
- melakukan tindakan dekontaminasi korban, personel, dan peralatan

2. TEORI

Panduan Tindakan Medis di Tempat Kejadian

Jika sebagai orang yang pertama tiba di tempat kejadian:

1. Lakukan penilaian situasi dari jarak awal minimal radius 30 m.

Penilaian yang dilakukan meliputi:

- Adakah bahaya konvensional (ledakan, kebakaran, listrik, zat kimia, asap, dll)

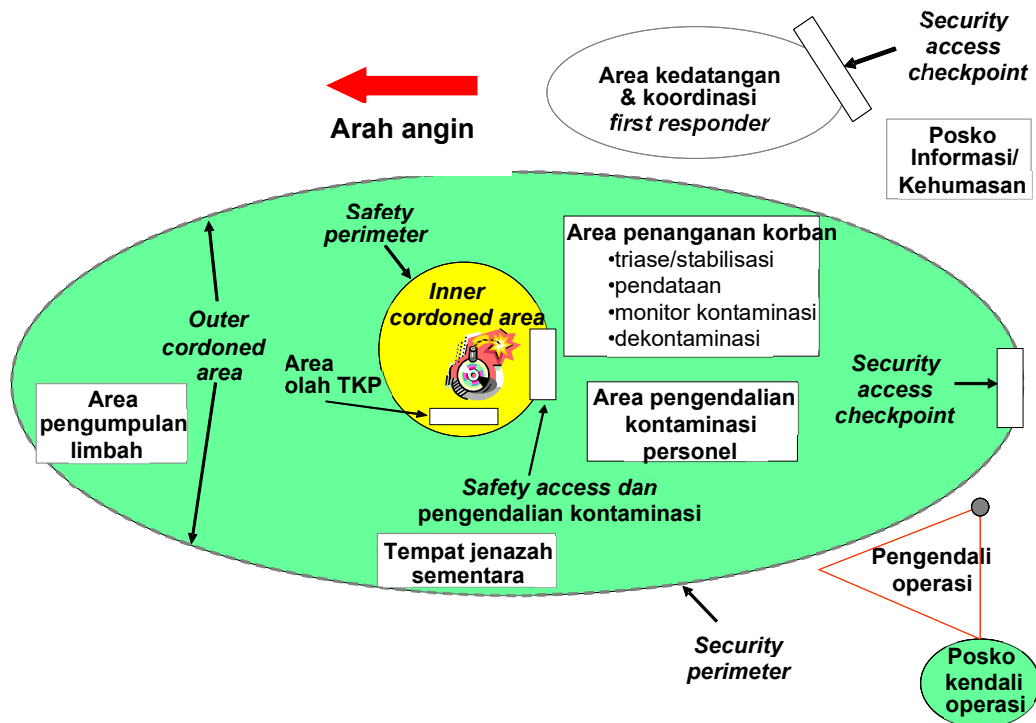
- Adakah bahaya radiologi
- Situasi keamanan, contoh: orang bersenjata, benda mencurigakan
- Jumlah, kondisi, dan lokasi korban
- Pekerja atau warga masyarakat di tempat kejadian yang berisiko terdampak bahaya
- Benda/kendaraan/bangunan bertanda radioaktif

2. Laporkan kejadian dan minta bantuan.

Petugas yang harus dihubungi tergantung lokasi kejadian, di dalam fasilitas atau di tempat umum.

Unsur	Kejadian dalam fasilitas	Kejadian di tempat umum
Unsur proteksi radiasi dan mitigasi	Petugas Proteksi Radiasi (PPR) fasilitas	BAPETEN Pelaporan Kedaruratan Radiasi/Nuklir BAPETEN Jam kerja: (021) 6385 6518 24 jam: 0811 857 3836 0815 8054 081 Email: sos@bapeten.go.id Dapat juga dari unsur pemadam kebakaran, Nubika TNI
Unsur pengamanan	Petugas keamanan fasilitas	Kepolisian, TNI
Unsur kesehatan	Petugas medis fasilitas	Ambulans gawat darurat (Kota Bandung: 119) Rumah sakit terdekat Dinas Kesehatan

3. Buat batasan *safety perimeter*, lalu posisikan personel, kendaraan dan peralatan di luar *safety perimeter*.



Sumber: IAEA Manual for First Responders to a Radiological Emergency (2006)

Gambar 1. Zona kerja Tim Medis dan Dekontaminasi di *Outer Cordoned Area*

Safety perimeter merupakan batasan dari zona *inner cordoned area*, dimana terdapat risiko bahaya konvensional maupun bahaya radiasi. *Inner cordoned area* juga merupakan zona dimana kemungkinan terdapat korban yang memerlukan penanganan medis dan evakuasi. Karena itu, sebisa mungkin *first responder* dapat mengevakuasi korban dan masyarakat dari *inner cordoned area* ke *outer cordoned area* sambil menunggu kedatangan tim medis dan unsur bantuan lainnya.

Pada langkah ini, secara simultan *first responder* dapat melakukan tindakan untuk menolong korban atau masyarakat seperti yang telah disampaikan sebelumnya, yaitu:

- mengamankan atau menjauhkan korban dan masyarakat dari *inner cordoned area* ke *outer cordoned area*

- mendampingi korban sampai tim medis yang definitif datang
- memberikan pertolongan medis pertama/P3K bagi korban jika mampu

Jika datang sebagai unsur bantuan, mulai dari poin no.4

4. Berkoordinasi dengan pengendali operasi lapangan atau *first responder* yang lebih dulu tiba.

Tim medis dan tim evakuasi medis yang datang sebagai unsur bantuan dapat menyimpan kendaraan dan peralatan di area kedatangan dan koordinasi *first responder*, lalu melaporkan diri kepada pengendali operasi.

Pada langkah ini, yang perlu dilakukan tim medis yaitu:

- Menerima *briefing* dari pengendali operasi mengenai situasi di lapangan (bahaya konvensional, bahaya radiasi, keamanan, jumlah, lokasi dan kondisi korban)
- Mengonsultasikan tingkat proteksi alat pelindung diri yang diperlukan dengan pengendali operasi atau pengkaji radiologi
- Mengonsultasikan batas waktu berada di *inner cordoned area* terkait paparan radiasi dengan pengendali operasi atau pengkaji radiologi

5. Bungkus peralatan medis dan evakuasi yang akan digunakan dengan plastik.

Pada langkah ini, yang perlu dilakukan tim medis yaitu:

- Lapsi alat medis non habis pakai yang akan bersentuhan langsung dengan korban seperti tensimeter, stetoskop, senter, laringoskop, dsb. dengan plastik seperti *plastic wrap/cling wrap*
- Lapsi bagian dalam ambulans/kendaraan evakuasi dengan plastik
- Simpan alat-alat dalam ambulans yang tidak akan digunakan dalam laci atau lemari



Gambar 2. Pencegahan kontaminasi bagian dalam ambulans dengan plastik

- Gunakan alat pelindung diri yang sesuai, lalu menuju ke tempat kejadian.



Sumber: National Institute of Radiological Science (NIRS) Japan

Gambar 3. Alat pelindung diri Tim Tanggap Darurat Radiasi

Jenis alat pelindung diri (APD) yang dipakai tim medis dan urutan pemakaiannya sama dengan tim tanggap darurat radiasi lainnya.

7. Evakuasi korban yang masih ada di *inner cordoned area* ke *outer cordoned area*.

Korban yang bisa berjalan diarahkan berkumpul di area penanganan korban *outer cordoned area* dipandu anggota tim medis atau tim evakuasi medis. Umumnya korban yang bisa berjalan ini sudah dievakuasi oleh *first responder* saat tim medis dan tim evakuasi tiba. Oleh karena itu korban yang masih berada di *inner cordoned area* tinggal korban yang tidak bisa berjalan.

Korban yang tidak bisa berjalan dilakukan stabilisasi oleh tim medis, lalu secepatnya dievakuasi oleh tim evakuasi medis ke area penanganan korban *outer cordoned area*.

Tindakan stabilisasi untuk evakuasi yang dapat dilakukan di *inner cordoned area*:

- Stabilisasi cedera kepala atau tulang belakang dengan *collar neck* dan teknik evakuasi khusus
- Stabilisasi cedera patah tulang dengan bidai/*spalk*

Selalu perhatikan batas waktu yang diberikan pengkaji radiologi untuk tindakan di *inner cordoned area*.

Proses evakuasi korban pada kedaruratan radiasi memerlukan teknik tambahan untuk mencegah penyebaran kontaminasi zat radioaktif. Teknik pengendalian kontaminasi pada proses evakuasi korban yang tidak dapat berjalan dari *inner cordoned area* ke *outer cordoned area* sebagai berikut:

- 1) Siapkan alas kain di sebelah korban yang sudah dilakukan stabilisasi medis



Sumber: Rob Beauchamp, RN. - Radiation Emergency Assistance Center/Training Site (REAC/TS) Oak Ridge Institute

- 2) Pada korban yang diduga cedera leher atau tulang punggung, lakukan log roll



- 3) Selipkan *spine board*/tandu di atas alas kain dan tambahkan kain kedua di atas *spine board*/tandu sehingga lapisannya menjadi kain – tandu – kain



4) Kembalikan posisi korban ke atas tandu



5) Bungkus korban dengan kain paling atas



- 6) Angkat korban dengan tandu ke *outer cordoned area*, tinggalkan alas kain di tempat

Teknik evakuasi tersebut dapat mencegah tandu terkontaminasi dari korban atau tanah/lantai tempat kejadian. Untuk efisiensi, alas kain paling bawah yang bersentuhan langsung dengan tanah/lantai tempat kejadian dapat diganti dengan kertas atau plastik.

8. Saat melewati batas *safety perimeter*, personel tim medis, tim evakuasi, dan alat evakuasi harus diperiksa kontaminasi

Umumnya kontaminasi sering ditemukan pada pelindung sepatu dan sarung tangan personel. Pemeriksaan kontaminasi dilakukan oleh tim pengkaji radiologi atau petugas proteksi radiasi. Ganti APD jika ditemukan kontaminasi.

9. Jika korban banyak atau massal, lakukan triase medis di *outer cordoned area*

Korban yang dievakuasi dari *inner cordoned area* dikumpulkan di area penanganan korban di *outer cordoned area*. Triase medis, tindakan medis, monitor kontaminasi dan dekontaminasi dilakukan di area penanganan korban. Area penanganan korban sebaiknya di tempat tertutup yang terlindung dari angin, misalnya di dalam bangunan atau tenda. Jika dilakukan di tempat terbuka, posisi area penanganan korban harus berada lebih tinggi dan di atas angin/*upwind* dari *inner cordoned area*.

Triase medis dapat dilakukan sesuai prosedur triase yang digunakan oleh institusi, daerah, atau nasional.

Berdasarkan triase, korban dikelompokkan menjadi:

- a) Label Merah – IMMEDIATE: Korban yang memerlukan tindakan penyelamatan nyawa/*life saving* segera agar dapat bertahan.

Berdasarkan algoritma triase, korban merah adalah korban yang tidak bisa berjalan DAN terganggu kesadarannya/pernafasannya/sirkulasi peredaran darahnya.

- b) Label Kuning – DELAYED: Korban yang masih dapat bertahan walaupun ditunda pertolongan medis definitifnya.

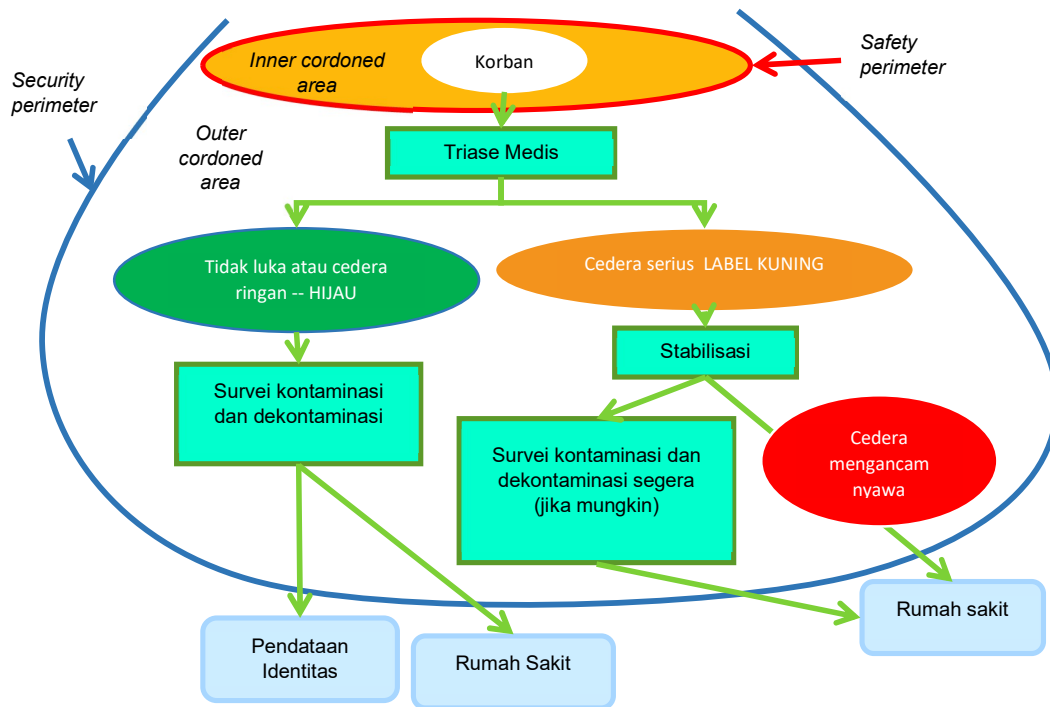
Berdasarkan algoritma triase, korban kuning adalah korban yang

tidak bisa berjalan tetapi pernafasan, sirkulasi peredaran darah dan kesadarannya baik, misalnya cedera patah tulang kaki tertutup.

- c) Label Hitam – EXPECTANT: Korban yang tidak dapat bertahan atau diperkirakan memerlukan tindakan medis yang sangat ekstensif dan waktu yang lama untuk menyelamatkan mereka.

d) Label Hijau – MINOR: Korban luka ringan yang masih bisa berjalan. Perlu diperhatikan bahwa kejadian dengan korban massal bersifat relatif. Definisi kejadian dengan korban massal adalah kejadian dimana sumber daya manusia sebagai penyelamat atau penolong kewalahan menghadapi korban yang jumlahnya jauh melebihi penolong. Jika jumlah penolong proporsional dengan jumlah korban, maka triase tidak perlu digunakan dan tindakan medis yang diberikan penolong kepada korbannya adalah tindakan yang paling maksimal, misalnya melakukan resusitasi siklus penuh pada korban tanpa denyut nadi dan nafas. Korban seperti ini pada kejadian dengan korban massal termasuk korban label hitam. Sedangkan jika jumlah penolong proporsional dengan korban, maka korban seperti ini harus diresusitasi sampai kembalinya nafas dan sirkulasi spontan atau dinyatakan meninggal

Setelah korban telah dikelompokkan menjadi label hijau, kuning, merah dan hitam, selanjutnya gunakan algoritma penanganan medis korban untuk kedaruratan radiasi dari IAEA berikut ini.



Sumber: IAEA Generic Procedures for Medical Response during a Nuclear or Radiological Emergency (2005)

Gambar 4. Algoritma penanganan medis korban pada kedaruratan radiasi

Tindakan penyelamatan nyawa yang dapat dilakukan di *outer cordoned area*:

- Resusitasi (*Airway – Breathing – Circulation*)
- Penghentian perdarahan aktif dengan teknik balut tekan. Luka dibalut selain untuk menghentikan perdarahan juga sebagai tindakan pengendalian kontaminasi karena semua luka harus selalu diasumsikan terkontaminasi zat radioaktif sampai terbukti tidak saat dimonitor kontaminasi.

Setelah korban stabil, tim medis mengisi formulir data korban seperti terdapat pada lampiran. Jika korban akan dirujuk ke rumah sakit untuk penanganan medis lanjutan, formulir yang telah diisi tersebut diserahkan ke tim evakuasi ambulans untuk diserahkan ke rumah sakit.

10. Segera evakuasi korban label triase merah ke rumah sakit

Korban berlabel triase merah segera dievakuasi ke rumah sakit tanpa perlu

menunggu pemeriksaan kontaminasi. Korban dan tandunya dioper oleh tim evakuasi di *outer cordoned area* kepada tim evakuasi yang menunggu dengan ambulans di luar *security perimeter*.

Selama evakuasi di dalam kendaraan, korban didampingi oleh tim evakuasi yang memiliki kompetensi minimal paramedis.

Tanggung jawab tim evakuasi ambulans selama proses transportasi adalah:

- Memantau kondisi korban dan memberikan tindakan jika diperlukan untuk stabilisasi kondisi
- Menghubungi rumah sakit yang dituju
- Menyerahkan korban dan data korban kepada petugas rumah sakit



Sumber: National Institute of Radiological Science (NIRS) Japan

Gambar 5. Evakuasi korban kedaruratan radiasi yang memerlukan penanganan lanjutan di rumah sakit

11. Tangani korban label triase kuning di *outer cordoned area*

Setelah korban merah dievakuasi ke rumah sakit, yang masih berada di *outer cordoned area* adalah korban kuning dan hijau. Berdasarkan Gambar 5, korban kuning yang kondisinya sudah stabil dapat dilakukan pemeriksaan kontaminasi lalu diikuti tindakan dekontaminasi oleh tim dekontaminasi dibantu tim pengkaji radiologi/petugas proteksi radiasi yang memiliki alat monitor kontaminasi.

Langkah–langkah pemeriksaan kontaminasi dan dekontaminasi korban di

lapangan sebagai berikut:

- 1) Buka kain yang menyelimuti korban, lakukan pemeriksaan kontaminasi pada pakaian luar, aksesori seperti jam tangan, perhiasan, kulit yang tidak tertutup dan luka korban. Tim pengkaji radiologi/petugas proteksi radiasi memutuskan apakah korban perlu didekontaminasi atau tidak berdasarkan kriteria kontaminasi.



Sumber: Rob Beauchamp, RN. - Radiation Emergency Assistance Center/Training Site (REAC/TS) Oak Ridge Institute

- 2) Buka atau gunting pakaian luar korban. Lepaskan aksesori dan barang pribadi korban, simpan di plastik yang dilabeli identitas korban. Jika korban tidak memakai masker, pasang masker untuk melindungi saluran pernafasan selama proses dekontaminasi.



- 3) Buka potongan pakaian dengan arah dari sumbu tengah korban ke luar.



- 4) Ganti sarung tangan tim dekontaminasi untuk pengendalian kontaminasi. Buang sarung tangan ke tempat sampah khusus limbah radioaktif.



- 5) Miringkan korban atau log roll. Gulung alas sekaligus pakaian yang sebelumnya dibuka. Buang alas dan pakaian ke tempat sampah khusus limbah radioaktif.



6) Lakukan pemeriksaan kontaminasi di bagian belakang tubuh.



- 7) Jika ada luka yang terbalut, buka balutan luka



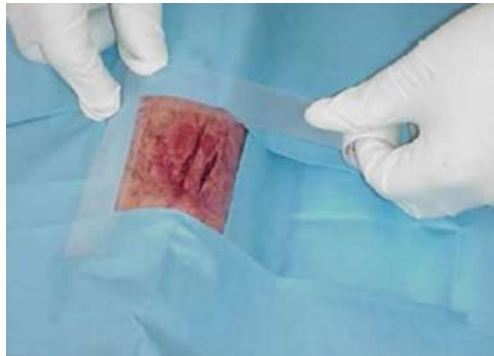
- 8) Lakukan pemeriksaan kontaminasi di balutan luka. Jika terkontaminasi, simpan perban dalam plastik yang dilabeli identitas pasien untuk selanjutnya dianalisis jenis kontaminannya di laboratorium.



- 9) Lakukan pemeriksaan kontaminasi di luka. Jika terkontaminasi, maka dahulukan dekontaminasi luka. Prioritas dekontaminasi adalah luka terkontaminasi, rongga tubuh (mata, telinga, mulut), rambut, lalu kulit yang utuh.



10) Beri alas yang kedap air. Batasi sekeliling tepi luka dengan plastik dan isolasi.



- 11) Siapkan tempat penampungan air bekas dekontaminasi di dekat korban. Beri tambahan alas kedap air jika diperlukan.



- 12) Bilas luka dengan NaCl 0.9% atau air bersih. Jika terdapat serpihan diduga radioaktif, ambil dengan penjepit dan masukkan ke dalam plastik untuk dianalisis selanjutnya. Selesai membilas luka, ganti sarung tangan. Buang sarung tangan bekas ke tempat sampah limbah radioaktif.



- 13) Keringkan luka dengan perban. Buang perban bekas ke tempat sampah limbah radioaktif.



- 14) Buka plastik di sekeliling luka. Ulangi pemeriksaan kontaminasi pada luka yang sudah dibilas. Tim pengkaji radiologi/petugas proteksi radiasi memutuskan apakah dekontaminasi berhasil atau perlu diulang. Jika perlu diulang, ulangi langkah 10 – 14 sampai dinyatakan cukup oleh tim pengkaji radiologi/petugas proteksi radiasi.



- 15) Setelah tim pengkaji radiologi/petugas proteksi radiasi menyatakan dekontaminasi berhasil, tutup luka dengan balutan kedap air atau lapisi perban dengan plastik.



- 16) Setelah dekontaminasi luka, selanjutnya dekontaminasi rongga tubuh yaitu mata, telinga dan mulut. Perlu diingat, air sisa dekontaminasi, sikat gigi dan *cotton bud* yang dipakai adalah limbah radioaktif.

Tabel 1. Metode dan Teknik Dekontaminasi Berdasarkan Area Kontaminasi

Area terkontaminasi	Metode	Teknik	Keterangan
Mata	Bilas dengan NaCl 0.9% atau air bersih	Arahkan aliran air dari sudut dalam mata (dekat hidung) ke sudut luar mata	Arah ini untuk menghindari kontaminasi saluran air mata di sudut dalam mata
Telinga	Bilas dengan air bersih	Bilas daun telinga. Bersihkan lubang telinga dengan <i>cotton bud</i> . Semprot perlahan saluran telinga dengan spuit berisi air	Lepas jarum dari spuit
Mulut	Bilas kumur	Minta korban menyikat gigi dengan pasta gigi dan berkumur.	Berkumur jangan sampai tertelan

Sumber: IAEA Generic Procedures for Medical Response During a Nuclear or Radiological Emergency (2005)

- 17) Jika rambut terkontaminasi, lakukan seperti di tabel berikut. Keramas dilakukan sekaligus mandi untuk dekontaminasi badan dengan air dan sabun.

Tabel 2. Metode dan Teknik Dekontaminasi Berdasarkan Tingkat Kontaminasi

Tingkat Kontaminasi	Metode	Teknik	Keterangan
Ringan	Keramas dengan sampo dan air	Usap dan gosok perlahan, buat busa yang banyak. Keramas selama 2-3 menit. Bilas. Periksa ulang kontaminasi	Air dan busa sampo jangan masuk ke mata, mulut, hidung, telinga
Sedang (perlu diulang)	Keramas dengan sabun badan, sikat lembut dan air	Campur sabun dan air menjadi pasta, gosok perlahan dengan sikat lembut	Kulit kepala jangan sampai lecet
Tidak dapat dihilangkan	Potong rambut	Rambut dipotong	Jangan gunakan pisau cukur karena berisiko terluka dan terkontaminasi

Sumber: IAEA Generic Procedures for Medical Response During a Nuclear or Radiological Emergency (2005)

- 18) Jika kontaminasi hanya pada kulit yang terlokalisir, tidak perlu mandi. Batasi sekeliling tepi kulit dengan plastik dan isolasi. Siapkan tempat penampungan air bekas dekontaminasi di dekat korban. Beri tambahan alas kedap air jika diperlukan.





19) Usap kulit dengan kasa yang dibasahi air bersih atau cairan Radiacwash. Lebih baik lagi jika dibilas dengan air mengalir bersuhu hangat. Ganti sarung tangan personel. Keringkan dengan kasa atau tisu.



20) Buka plastik. Lakukan pemeriksaan kontaminasi setelah dekontaminasi. Jika masih ada kontaminasi, ulangi dekontaminasi dengan sikat lembut dan sabun selama 3-4 menit. Bilas dengan air. Ganti sarung tangan personel. Keringkan dengan kasa atau tisu. Ulangi monitor kontaminasi. Ulangi langkah 20 sampai dinyatakan cukup oleh pengkaji radiologi. Jika kontaminasi tidak hilang, tutup kulit dengan perban lembap dan plastik.



21) Beri korban pakaian pengganti atau selimuti korban
Setelah proses dekontaminasi selesai, korban label kuning dapat dievakuasi ke rumah sakit untuk penanganan medis selanjutnya.

12. Tangani korban label triase hijau di *outer cordoned area*

Korban label hijau tidak boleh meninggalkan *outer cordoned area* sebelum dilakukan pemeriksaan kontaminasi dan pendataan. Proses pemeriksaan kontaminasi dan dekontaminasi pada korban label hijau sama seperti korban label kuning sebelumnya. Karena korban hijau masih bisa berjalan dan tidak mengalami luka atau lukanya minimal, proses dekontaminasi bisa dilakukan mandiri oleh korban.



Sumber: IAEA The Radiological Accident in Goiania (1988)

Gambar 6. Pemeriksaan kontaminasi terhadap penduduk Goiania, Brazil

13. Personel melepaskan APD dan diperiksa kontaminasi

Setelah menangani korban, personel tim medis, tim evakuasi dan tim dekontaminasi melepaskan APD lalu diperiksa kontaminasi.

3. ALAT DAN BAHAN

- a. Baju pelindung / *coverall*
- b. *Shoe cover* kedap air
- c. Kacamata pelindung
- d. Pelindung pernafasan (masker N95, respirator)
- e. *Head cap*
- f. Sarung tangan lateks/nitril
- g. Selotip kertas atau plester kertas medis (Micropore™, dsb)
- h. Apron kedap air
- i. Dosimeter perorangan
- j. Monitor kontaminasi
- k. Kontaminan / zat radioaktif sampel
- l. Kertas merang
- m. Kantong plastik limbah
- n. Alas bed/seprai kedap air
- o. *Drape* kedap air
- p. Kantong plastik klip ukuran besar dan kecil, kantong plastik besar untuk limbah
- q. Tanda dan label radiasi
- r. Plastik *cling film*
- s. Air bersih mengalir atau dalam botol semprot
- t. *Syringe* 20 atau 50 mL tanpa jarum
- u. Larutan NaCl 0.9% dan *double spike* infus
- v. Dekontaminan: larutan deterjen/sabun, sampo tanpa kondisioner
- w. Wadah/bak plastik
- x. Sikat kulit, sponge kulit, sikat kuku, sikat gigi, *cotton bud*
- y. Kasa steril
- z. Plester kedap air (Hypafix, Dermafix, Ultrafix, dsb)

4. CARA KERJA

- A. Persiapan
 - 1) Pastikan semua peralatan dan bahan sudah tersedia dan sesuai dengan kebutuhan.

- 2) Pastikan monitor kontaminasi dan alat ukur radiasi terkalibrasi, daya baterai cukup, dan pahami cara penggunaan alat.
- 3) Bungkus peralatan medis yang akan bersentuhan langsung dengan korban seperti stetoskop, senter, tensimeter dengan plastik *cling film*.

B. Evakuasi korban dari tempat kejadian

- i. Berkoordinasi dengan pengendali operasi lapangan atau penanggap awal yang lebih dulu berada di tempat kejadian.
- ii. Gunakan alat pelindung diri yang sesuai dan personal dosimeter, lalu menuju ke tempat korban.
- iii. Evakuasi korban yang masih ada di *inner cordoned area* ke *outer cordoned area*.
 - a) Siapkan alas di sebelah korban.
 - b) Pada korban yang diduga cedera leher atau tulang punggung, lakukan *log roll*.
 - c) Selipkan tandu di atas alas dan tambahkan alas kedua di atas tandu sehingga lapisannya menjadi alas – tandu – alas.
 - d) Kembalikan posisi korban ke atas tandu.
 - e) Bungkus korban dengan alas paling atas.
 - f) Angkat korban dengan tandu ke *outer cordoned area*, tinggalkan alas paling bawah di tempat kejadian.
- iv. Saat melewati batas *safety perimeter*, personel tim medis, tim evakuasi dan alat evakuasi harus diperiksa dengan monitor kontaminasi.

C. Pemeriksaan kontaminasi pada korban

- 1) Buka alas yang menyelimuti korban.
- 2) Lakukan pemeriksaan dengan monitor kontaminasi pada pakaian luar dan aksesoris yang dikenakan korban.
- 3) Lepaskan aksesoris yang dikenakan dan simpan di dalam plastik klip yang dilabeli identitas korban.
- 4) Buka atau gunting pakaian luar korban dengan arah dari sumbu tengah korban ke luar.
- 5) Ganti sarung tangan personel dan buang sarung tangan bekas di tempat sampah limbah radioaktif.

- 6) Miringkan korban dan gulung alas sekaligus pakaian yang sebelumnya dibuka.
- 7) Buang alas dan pakaian terkontaminasi ke tempat sampah limbah radioaktif.
- 8) Lakukan pemeriksaan kontaminasi di bagian belakang tubuh korban.
- 9) Jika ada luka, lakukan pemeriksaan kontaminasi pada luka. Jika luka terkontaminasi, lakukan dekontaminasi luka lebih dulu daripada bagian tubuh lainnya.

D. Dekontaminasi Luka

- 1) Beri alas yang kedap air. Batasi sekeliling tepi luka dengan *drape* kedap air dan plester/selotip kertas
- 2) Siapkan tempat penampungan air bekas dekontaminasi di dekat korban. Beri tambahan alas kedap air jika diperlukan.
- 3) Bilas luka dengan NaCl 0,9 % atau air bersih. Jika terdapat serpihan diduga radioaktif, ambil dengan pinset dan masukkan ke dalam plastik untuk dianalisis selanjutnya.
- 4) Selesai membilas luka, ganti sarung tangan personel. Buang sarung tangan bekas ke tempat sampah limbah radioaktif
- 5) Keringkan luka dengan kasa atau tisu. Buang kasa atau tisu bekas ke tempat sampah limbah radioaktif
- 6) Buka *drape* di sekeliling luka. Ulangi pemeriksaan kontaminasi pada luka yang sudah dibilas. Petugas proteksi radiasi memutuskan apakah dekontaminasi berhasil atau perlu diulang. Jika perlu diulang, ulangi langkah D1 – D6 sampai dinyatakan cukup oleh petugas proteksi radiasi.
- 7) Setelah petugas proteksi radiasi menyatakan dekontaminasi berhasil, tutup luka dengan balutan kedap air atau lapiisi balutan dengan plastik.

E. Dekontaminasi bagian tubuh lainnya

- 1) Setelah dekontaminasi luka, selanjutnya dekontaminasi rongga tubuh yaitu mata, telinga dan mulut. Perlu diingat, air sisa dekontaminasi, sikat gigi, tisu atau *cotton bud* yang sudah dipakai adalah limbah radioaktif.
- 2) Jika rambut terkontaminasi, lakukan keramas sekaligus mandi untuk dekontaminasi badan dengan air dan sabun.

- 3) Jika kontaminasi hanya pada kulit yang terlokalisir, tidak perlu mandi. Batasi sekeliling tepi kulit dengan *drape* kedap air dan plester/selotip kertas.
- 4) Siapkan tempat penampungan air bekas dekontaminasi di dekat korban. Beri tambahan alas kedap air jika diperlukan.
- 5) Usap kulit dengan kasa atau kertas merang yang dibasahi air bersih atau cairan dekontaminan. Lebih baik lagi jika dibilas dengan air mengalir bersuhu hangat. Buang kasa, kertas merang, spons atau sikat yang sudah digunakan ke tempat sampah limbah radioaktif.
- 6) Ganti sarung tangan personel. Buang sarung tangan bekas ke tempat sampah limbah radioaktif.
- 7) Keringkan kulit dengan kasa atau tisu.
- 8) Buka *drape*. Lakukan pemeriksaan kontaminasi setelah dekontaminasi.
- 9) Jika masih ada kontaminasi, ulangi dekontaminasi dengan sikat lembut atau spons dan sabun selama 3-4 menit. Bilas dengan air. Buang sikat atau spons. Ganti sarung tangan personel. Keringkan dengan kasa atau tisu. Ulangi monitor kontaminasi. Ulangi langkah E9 sampai dinyatakan cukup oleh petugas proteksi radiasi. Jika kontaminasi tidak juga hilang, tutup kulit dengan kasa lembap dan plester kedap air.

F. Setelah semua kegiatan dilakukan, personel harus melepaskan APD serta melakukan pengecekan dengan monitor kontaminasi untuk memastikan tidak ada kontaminasi.

- 1) Personel mendekati batas ruang / area dekontaminasi dengan ruang / area bersih
- 2) Lepaskan sarung tangan luar, buang ke kantong limbah
- 3) Periksa kontaminasi sarung tangan dalam
- 4) Lepaskan alat pengukur dosis radiasi (*pendose* atau *film badge*), masukkan ke kantong plastik klip
- 5) Lepaskan apron dan pakaian pelindung/*coverall*, buang ke kantong limbah
- 6) Lepaskan tutup kepala, pelindung wajah dan pelindung pernafasan, buang ke tempat limbah atau masukkan ke kantong plastik klip
- 7) Dalam posisi duduk di kursi, lepaskan *shoe cover* salah satu kaki,

buang *shoe cover* ke kantong limbah, angkat kaki tersebut sambil diperiksa kontaminasi, jika bebas kontaminasi, kaki tersebut dapat dijejakkan ke area bersih. Lanjutkan pelepasan *shoe cover* kaki sebelahnya dengan urutan yang sama sehingga personel akhirnya berdiri dan berada di area bersih.

- 8) Lepaskan sarung tangan dalam, buang ke kantong limbah
- 9) Lakukan pemeriksaan kontaminasi seluruh tubuh dibantu petugas proteksi radiasi
- 10) Mandi dan berganti pakaian

DAFTAR PUSTAKA

1. IAEA. *Manual for First Responders to a Radiological Emergency*. 2006. Vienna: IAEA.
2. IAEA-WHO. *Generic Procedures for Medical Response During a Nuclear or Radiological Emergency*. 2005. Vienna: IAEA.
3. Beauchamp, R., *Pre-Hospital Response to Events Involving Radioactive Materials*. REAC/TS ORISE.

FORMULIR REGISTRASI MEDIK KORBAN KEDARURATAN RADIASI			
Nama Lengkap :		Tanggal: .../.../.....	
(Staf Medis/Paramedik/Koordinator Komunikasi)		Jam :	
Identitas Sumber Informasi			
Nama Lengkap :			
Verifikasi Telepon : <input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak			
Lokasi Kecelakaan :			
(Nomor Gedung, /Fasilitas/Lokasi Kejadian)			
Jumlah Korban Kedaruratan :			
Status Medis Korban			
No.	Identitas Korban (bila tersedia)		Stabil/Tidak Stabil
Korban Paparan <input type="checkbox"/> Ya, jumlah: <input type="checkbox"/> Tidak, Jumlah:			
Korban Terkontaminasi <input type="checkbox"/> Ya, jumlah: <input type="checkbox"/> Tidak, Jumlah:			
Luka terkontaminasi <input type="checkbox"/> Ya, <input type="checkbox"/> Tidak		Dekontaminasi <input type="checkbox"/> Ya, <input type="checkbox"/> Tidak	
jumlah:		jumlah:	
Deskripsi Kedaruratan			
Sumber :		
Jarak sumber dengan korban :		
Lama paparan sumber ke korban :		
Perkiraan dosis korban :		
Petugas,			
.....			

FORMULIR PEMERIKSAAN KONTAMINASI KORBAN

Disurvei Oleh :
(Nama Lengkap)

Tanggal : .../.../ ...

Nama Korban :
Alamat :
Tanggal pengukuran :

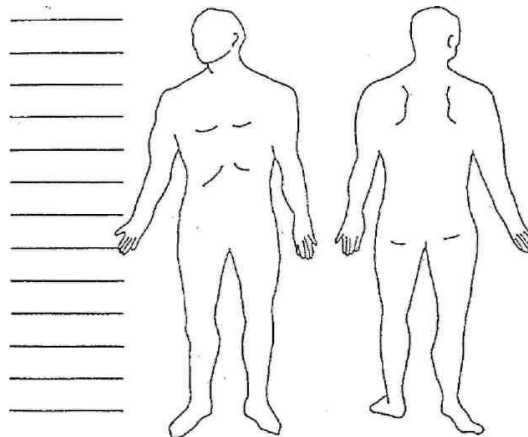
Waktu:
Jenis Kelamin: Laki-laki/Perempuan

Waktu pengukuran:

Survei Kontaminasi

Tipe Peralatan :
Pembacaan Cacah latar :

Model :
Permukaan aktif detektor : cm²



CATATAN :

Tunjukkan hasil pembacaan pada garis yang terdapat pada diagram. Tunjukkan lokasi pembacaan dengan tanda panah. Hanya merekam bila pembacaan lebih besar dari cacah latar.

Petugas,

.....

FORMULIR METODE DAN EFISIENSI DEKONTAMINASI KORBAN			
Dekontaminasi oleh :		Tanggal : /.... /....	
(Nama Lengkap)			
Waktu :			
Dilakukan di	:		
Nama Korban	:	Jenis kelamin: Laki-laki/Perempuan	
Survei Kontaminasi			
Tipe Peralatan	: Model :		
Pembacaan Cacah latar : Permukaan aktif detektor:..... [cm ²]		
Metode	:		
Hasil Dekontaminasi :			
Metode Dekontaminasi	Area Dekontaminasi	Tingkat kontaminasi sebelum dekontaminasi	Tingkat kontaminasi setelah dekontaminasi
Petugas,			

