

**JUDUL KETERAMPILAN :
INJEKSI INSULIN**

Penulis : dr. Isbandiyah, SpPD

I. Tingkat Kompetensi Keterampilan

Berdasarkan standar kompetensi dokter yang ditetapkan oleh KKI tahun 2020, maka tingkat kompetensi injeksi adalah seperti yang tercantum dalam tabel 1.

Tabel 1. Tingkat kompetensi ketrampilan pemeriksaan injeksi insulin (KKI, 2020)

| Jenis ketrampilan | Tingkat kompetensi |
|------------------------|--------------------|
| 1. Penyuntikan insulin | 4 |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Keterangan:

Tingkat kemampuan 1 Mengetahui dan Menjelaskan

Tingkat kemampuan 2 Pernah Melihat atau pernah didemonstrasikan

Tingkat kemampuan 3 Pernah melakukan atau pernah menerapkan di bawah supervisi

Tingkat kemampuan 4 Mampu melakukan secara mandiri

II. Tujuan Belajar

1. Mahasiswa mampu menyebutkan indikasi pemberian insulin
2. Mahasiswa mampu menyebutkan tipe atau macam-macam insulin serta memahami cara kerja insulin (onset, puncak, durasi)
3. Mahasiswa mampu mengetahui dosis insulin dan waktu pemberian insulin
4. Mahasiswa mampu menyebutkan beberapa efek samping pemberian insulin
5. Mahasiswa mampu menyebutkan beberapa tempat injeksi insulin sub-cutan
6. Mahasiswa mampu menyebutkan cara penyimpanan insulin
7. Mahasiswa mampu memberikan edukasi /informasi sebelum pemberian insulin
8. Mahasiswa mampu melakukan persiapan alat-alat injeksi insulin
9. Mahasiswa mampu melakukan cara injeksi insulin sub-cutan, intravena

10. Prerequisite knowledge

Sebelum memahami konsep penyuntikan insulin, mahasiswa harus :

1. Memahami anatomi sistem pencernaan dan sistem gerak
2. Memahami fisiologi endokrin, sistem pencernaan

11. Kegiatan Pembelajaran

Pembelajaran dilakukan dalam tahapan sebagai berikut:

| Tahapan pembelajaran | Lama | Metode | Pelaksana/ Penanggung Jawab |
|---|----------|--|---------------------------------------|
| Mampu menyebutkan dan menjelaskan indikasi, tipe dan jenis insulin, dosis, efek samping penyuntikan insulin | 2x50 mnt | <ul style="list-style-type: none">- Kuliah pengantar (10 mnt)- Skill lab terbimbing (45 mnt)- Mandiri (45 mnt) | Dr. dr. Meddy Setiawan, SpPD. FINASIM |
| Menjelaskan tempat injeksi, penyimpanan insulin, persiapan alat dan penyuntikan insulin | 2x50 mnt | <ul style="list-style-type: none">- Kuliah pengantar (10 mnt)- Skill lab terbimbing (45 mnt)- Mandiri (45 mnt) | Dr. dr. Meddy Setiawan, SpPD. FINASIM |

12. Sumber belajar

Penyuntikan insulin

Pendahuluan

Insulin dihasilkan oleh sel beta pankreas pada tubuh kita, hormon insulin yang diproduksi oleh tubuh kita dikenal juga sebagai sebutan insulin endogen. Namun, ketika kelenjar pankreas mengalami gangguan sekresi guna memproduksi hormon insulin, disaat inilah tubuh membutuhkan hormon insulin dari luar tubuh, dapat berupa obat buatan manusia atau dikenal juga sebagai sebutan insulin eksogen.

Saat ini pemakaian insulin mengalami kemajuan yang pesat, beberapa kemajuan itu antara lain dalam hal jumlah pemakai semakin meningkat, mutu insulin semakin bagus, dan cara memakai semakin mudah. Keuntungan yang mendasar penggunaan insulin dibanding obat antidiabet oral adalah insulin dapat diberikan sesuai dengan pola sekresi insulin

endogen. Sedangkan kerugiannya adalah pemakainya harus dengan cara menyuntik, serta harganya yang relative mahal. Saat ini tersedia insulin analog dan human insulin

Indikasi pemakaian Insulin

1. Semua pasien diabetes tipe 1 memerlukan insulin eksogen karena produksi insulin oleh sel beta pankreas tidak ada ataupun hampir tidak ada.
2. Diabetes tipe 2 mungkin membutuhkan *insulin eksogen* apabila terapi jenis lain tidak dapat mengendalikan kadar glukosa darah. Selain itu, ada beberapa keadaan lain yang membutuhkan *insulin eksogen*
3. DM type 2 dengan keadaan stress berat, seperti infeksi berat, pembedahan, serangan jantung, stroke.
4. Diabetes yang timbul dikala kehamilan (gestasional diabet), bila pengaturan makan saja tidak dapat mengendalikan kadar glukosa darah.
5. Keadaan **ketoasidosis** diabetic (KAD)
6. Sindroma hiperglikemia hiperosmolar non-keotik (KHONK).
7. Gangguan fungsi hati atau ginjal yang berat.
8. Kontraindikasi atau alergi terhadap Obat Hipoglikemik Oral.

Tipe insulin

Dalam memilih tipe insulin yang tepat untuk seseorang pasien tergantung beberapa factor:

- Usia
- Berapa kadar gula darah yang mau dicapai
- Berapa kali suntikan/injeksi yang diperlukan
- Life style (diet, exercise)

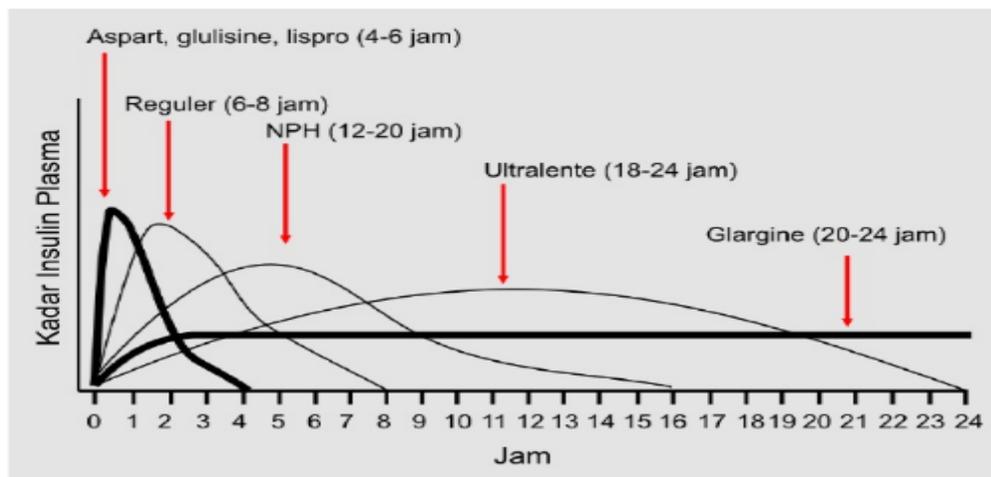
Ada beberapa tipe insulin yang tersedia saat ini, yaitu:

- Rapid-acting
- Short-acting
- Intermediate-acting
- Long-acting
- Pre-mixed

Untuk memenuhi kebutuhan insulin basal dapat digunakan insulin kerja menengah (intermediate acting insulin) atau kerja panjang (long-acting insulin), untuk memenuhi kebutuhan insulin pandrial (setelah makan) digunakan insulin kerja cepat (short acting insulin) atau insulin kerja sangat cepat (rapid acting insulin). lihat tabel 1 atau gambar 1.

Tabel 1. Type insulin (onset, peak, dan durasi)

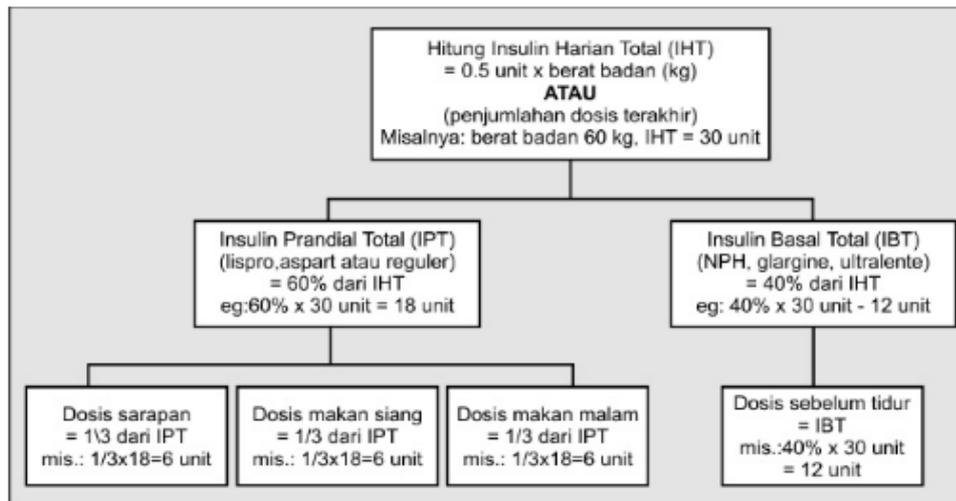
| Type of Insulin | Brand Name | Generic Name | Onset | Peak | Duration |
|---|----------------------|--|------------------|------------------|----------------|
| Rapid-acting | __ NovoLog | __ Insulin aspart | 15 minutes | 30 to 90 minutes | 3 to 5 hours |
| | __ Apidra | __ Insulin glulisine | 15 minutes | 30 to 90 minutes | 3 to 5 hours |
| | __ Humalog | __ Insulin lispro | 15 minutes | 30 to 90 minutes | 3 to 5 hours |
| Short-acting | __ Humulin R | __ Regular (R) | 30 to 60 minutes | 2 to 4 hours | 5 to 8 hours |
| | __ Novolin R | | | | |
| Intermediate-acting | __ Humulin N | __ NPH (N) | 1 to 3 hours | 8 hours | 12 to 16 hours |
| | __ Novolin N | | | | |
| Long-acting | __ Levemir | __ Insulin detemir | 1 hour | Peakless | 20 to 26 hours |
| | __ Lantus | __ Insulin glargine | | | |
| Pre-mixed NPH (intermediate-acting) and regular (short-acting) | __ Humulin 70/30 | __ 70% NPH and 30% regular | 30 to 60 minutes | Varies | 10 to 16 hours |
| | __ Novolin 70/30 | | | | |
| Pre-mixed insulin lispro protamine suspension (intermediate-acting) and insulin lispro (rapid-acting) | __ Humalog Mix 75/25 | __ 75% insulin lispro protamine and 25% insulin lispro | 10 to 15 minutes | Varies | 10 to 16 hours |
| | __ Humalog Mix 50/50 | | | | |
| Pre-mixed insulin aspart protamine suspension (intermediate-acting) and insulin aspart (rapid-acting) | __ NovoLog Mix 70/30 | __ 70% insulin aspart protamine and 30% insulin aspart | 5 to 15 minutes | Varies | 10 to 16 hours |
| | | | | | |



Gambar 1. Profil farmakokinetik insulin manusia dan insulin analog. Terlihat lama kerja relatif berbagai jenis insulin. Lama kerjanya bervariasi antar dan intra perorangan. *Sumber: Hirsh IB. N Engl J Med 2005; 352: 174-183*

Dosis insulin dan waktu pemberian

Ada beberapa cara untuk memulai dan menyesuaikan dosis insulin untuk pasien DM, salah satu cara yang paling mutakhir dan dapat dipakai sebagai acuan adalah hasil konsensus perkeni 2006 dan consensus ADA 2006 (lihat gambar 2)



Gambar 2. Memulai terapi insulin harian multiple pada pasien DM (Cheng and Zinman, 2005)

Secara umum bagaimana cara mengatur antara injeksi insulin dengan waktu makan, serta untuk menghindari terjadinya hipoglikemia, maka dengan memperhatikan tabel onset insulin diatas sangat bermanfaat. Misalnya dengan mengetahui “onset insulin” yang dipakai, maka akan diketahui kapan insulin mulai bekerja di dalam tubuh, sehingga bisa disesuaikan berapa lama suntikan diberikan sebelum makan.

- **Rapid acting insulins.** suntikan diberikan sekitar 10 – 15 menit sebelum makan atau segera setelah makan
- **Short-acting insulins.** misalnya regular insulin, diberikan 30 - 60 menit sebelum makan
- **Intermediate-acting insulins** diberikan hingga 1 jam sebelum makan.
- **Pre-mixed insulins.** Tergantung produk yang digunakan, premixed insulin diberikan 10 menit atau 30 - 45 menit sebelum makan

Pengecualian untuk long acting insulin, pemberian tidak tergantung waktu makan, karena durasinya yang panjang. Ultralen dan levemir diberikan sekali atau dua kali sehari, lantus diberikan sekali sehari dan harus diberikan pada saat yang sama setiap harinya.

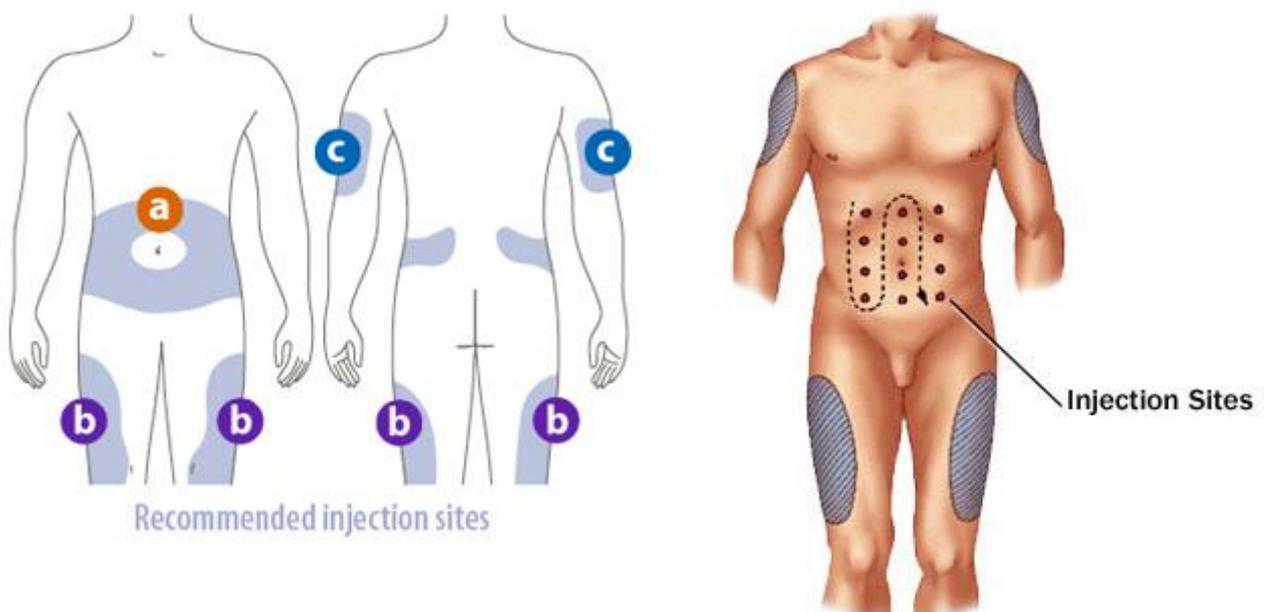
Efek samping pemberian insulin

Efek samping yang sering dialami adalah hipoglikemia, untuk itu edukasi pada pasien tentang tanda-tanda hipoglikemia sangat penting diberikan sebelum pasien menggunakan insulin. Efek samping yang lain adalah peningkatan berat badan, alergi, lipohipertropi pada tempat suntikan.

Tempat injeksi

Perlu diperhatikan daerah mana saja yang dapat dijadikan tempat menyuntikkan insulin. Bila kadar glukosa darah tinggi, sebaiknya disuntikkan di daerah perut dimana penyerapan akan lebih cepat. Namun bila kondisi kadar glukosa pada darah rendah, hindarilah penyuntikkan pada daerah perut. Secara urutan, area proses penyerapan paling cepat adalah dari perut, lengan atas dan paha. Insulin akan diserap lebih cepat apabila daerah suntikkan digerak-gerakkan. Penyuntikkan insulin pada satu daerah yang sama dapat mengurangi variasi penyerapan.

Penyuntikkan insulin selalu di daerah yang sama dapat merangsang terjadinya perlemakan dan menyebabkan gangguan penyerapan insulin. Daerah suntikan sebaiknya berjarak 1 inchi (+ 2,5cm) dari daerah sebelumnya (lihat gambar 2)



Lakukanlah rotasi di dalam satu daerah selama satu minggu, lalu baru pindah ke daerah yang lain.

Bila proses penyuntikkan terasa sakit atau mengalami perdarahan setelah proses penyuntikkan, maka daerah tersebut sebaiknya ditekan selama 5-8 detik.

Untuk mengurangi rasa sakit pada waktu penyuntikkan dapat ditempuh usaha-usaha sebagai berikut:

1. Menyuntik dengan suhu kamar
2. Pastikan bahwa dalam alat suntik tidak terdapat gelembung udara
3. Tunggulah sampai alkohol kering sebelum menyuntik
4. Usahakanlah agar otot daerah yang akan disuntik tidak tegang
5. Tusuklah kulit dengan cepat
6. Jangan merubah arah suntikkan selama penyuntikkan atau mencabut suntikan
7. Jangan menggunakan jarum yang sudah tampak tumpul

Penyimpanan Insulin Eksogen

Bila belum dipakai :

Sebaiknya disimpan 2-8 derajat celcius (jangan sampai beku), di dalam gelap (seperti di lemari pendingin, namun hindari *freezer*).

Bila sedang dipakai :

Suhu ruang 25-30 derajat celcius cukup untuk menyimpan selama beberapa minggu, tetapi janganlah terkena sinar matahari.

Sinar matahari secara langsung dapat mempengaruhi percepatan kehilangan aktifitas biologik sampai 100 kali dari biasanya.

Suntikan dalam bentuk pena dan insulin dalam suntikan tidak perlu disimpan di lemari pendingin diantara 2 waktu pemberian suntikan.

Bila tidak tersedia lemari pendingin, simpanlah insulin eksogen di tempat yang teduh dan gelap

Persiapan Alat :

1. Spuit insulin / insulin pen
2. Vial insulin.
3. Kapas + alkohol / *alcohol swab*.
4. Handscoen bersih.

Cara injeksi insulin (sub-cutan)

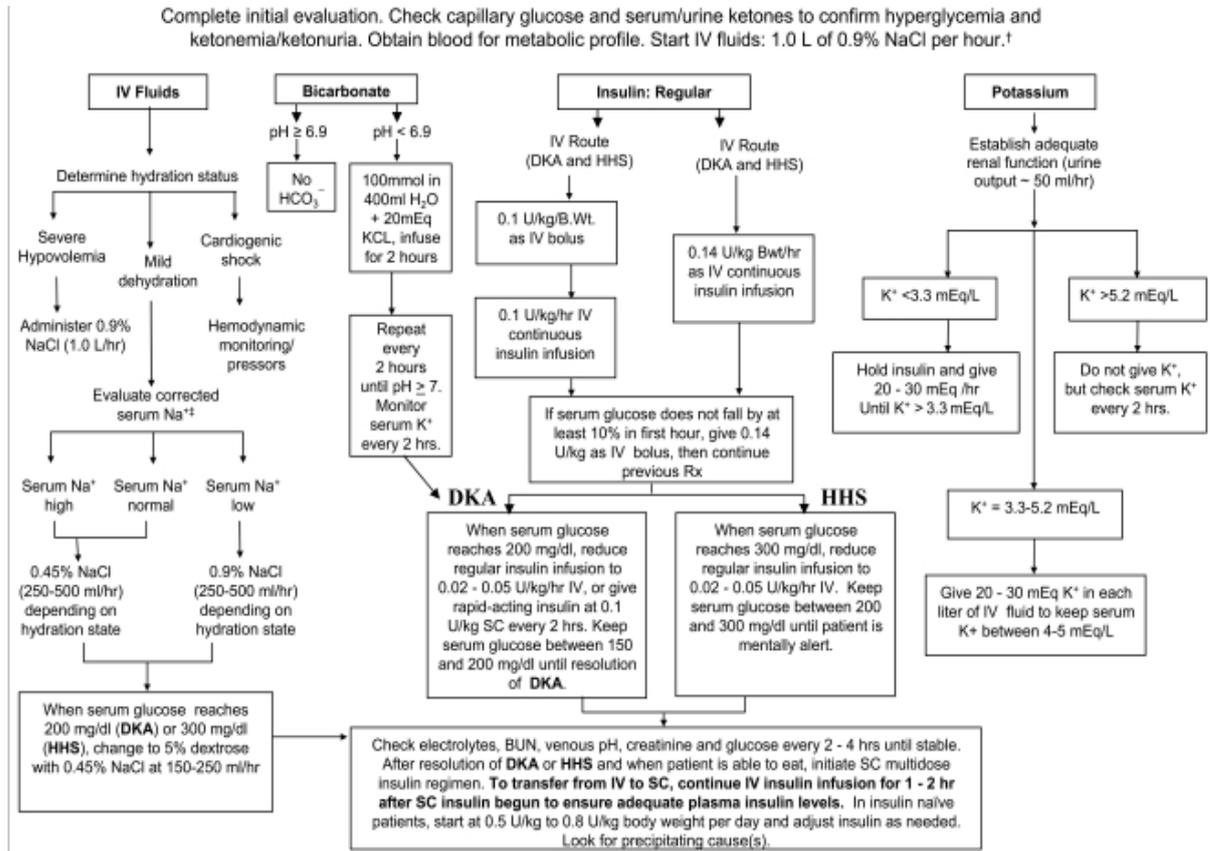
1. Mencuci tangan.
2. Memakai handscoen bersih.
3. Megambil vial insulin, Untuk semua insulin, kecuali insulin kerja cepat, harus digulung-gulung secara perlahan-lahan dengan kedua telapak tangan. Hal ini bertujuan untuk melarutkan kembali suspensi. (JANGAN DIKOCOK),
4. tutup vial insulin diusap dengan cairan alkohol 70% dan Ambillah udara sejumlah dosis insulin yang akan diberikan, lalu suntikkanlah ke dalam vial untuk mencegah terjadi ruang vakum dalam vial
5. Setelah insulin masuk ke dalam alat suntik, periksa apakah mengandung gelembung atau tidak. Satu atau dua ketukan pada alat suntik dalam posisi tegak akan dapat mengurangi gelembung tersebut
6. Memilih lokasi suntikan. Periksa apakah dipermukaan kulitnya terdapat kebiruan, inflamasi, atau edema.
7. Melakukan rotasi tempat/lokasi penyuntikan insulin.
8. Mendesinfeksi area penyuntikan dengan kapas alcohol/*alcohol swab*, dimulai dari bagian tengah secara sirkuler \pm 5 cm.
9. Mencubit kulit tempat area penyuntikan pada klien yang kurus dan regangkan kulit pada klien yang gemuk dengan tangan yang tidak dominan.
10. Menyuntikkan insulin secara *subcutan* dengan lembut dan perlahan. Pada umumnya suntikan dengan sudut 90° . Pada pasien kurus dan anak-anak, kulit dijepit dan insulin disuntikkan dengan sudut 45° agar tidak terjadi penyuntikkan intramuscular.
11. Mencabut jarum dengan cepat, tidak boleh di *massage*, hanya dilalukan penekanan pada area penyuntikan dengan menggunakan kapas alkohol.
12. Membuang spuit ke tempat yang telah ditentukan dalam keadaan jarum yang sudah tertutup dengan tutupnya.
13. Merapikan pasien dan peralatan

Khusus Insulin Pen :

1. Memeriksa apakah pen berisi tipe insulin yang sesuai dengan kebutuhan.
2. Memasang jarum pada insulin pen dengan jarum yang baru.
3. Perhatikan *cap insulin pen* sehingga angka nol (0) terletak sejajar dengan indikator dosis.
4. Memutar dosis insulin hingga angka 2, kemudian tekan bagian cup insulin pen untuk mengeluarkan udara dan sekaligus untuk mengetahui apakah jarum berfungsi baik

- Memegang pen secara horizontal dan menggerakkan insulin pen (bagian *cap*) sesuai dosis yang telah ditentukan sehingga indicator dosis sejajar dengan jumlah dosis insulin yang akan diberikan kepada pasien.

Terapi insulin intravena pada pasien KAD dan KHONK



Protocol for management of adult patients with DKA or HHS. DKA diagnostic criteria: blood glucose ≥ 500 mg/dl, arte moderate ketonuria or ketonemia. HHS diagnostic criteria: serum glucose > 600 mg/dl, arterial pH > 7.3 , serum bic and ketonemia. $\pm 15-20$ ml/kg/h; \pm serum Na should be corrected for hyperglycemia (for each 100 mg/dl glucose 10 corrected serum value). (Adapted from ref. 13.) Bwt, body weight; IV, intravenous; SC, subcutaneous.

Cara pemberian insulin pada pasien KAD atau KHONK

- Pemberian awal intravena 10 U atau 0,15-0,2 U/kgBB
- Infuse insulin regular (kerja pendek) 0,1 U/kgBB/jam
- Tingkatkan insulin 1 U setiap 1-2 jam jika penurunan glikosa darah kurang dari 10% atau bila status asam basa tidak naik
- Kurangi dosis bila 1-2 U /jam bila kadar glukosa < 250 mg/dl (0,05 U/kgBB/jam)
- Pertahankan glukosa darah antara 140-180 mg/dl
- Bila pasien sudah dapat makan pertimbangkan insulin subcutan

7. Insulin infuse intravena jangan dihentikan dulu pada saat insulin subcutan mulai diberikan, lanjutkan insulin intravena selama 1-2 jam
8. Pada pasien yang sebelumnya mendapatkan insulin dan glukosa darahnya terkendali, kembalikan seperti dosis awal insulin
9. Pada pasien yang belum pernah dapat insulin berikan dosis insulin 0,6/kg BB/24 jam (50% insulin basal, 50% insulin pandrial)

DAFTAR PUSTAKA

1. Abbas E, Kitabchi. Hyperglycemic crisis in Adult Patients with diabetes. *Diabetes Care* 2006; 29: 2739-2748.
2. American Diabetes Association. Hyperglycemic crisis in diabetes. *Diabetes Care* 2004; 27: S94-S 102
3. American Diabetes Association. Standard of medical care in diabetes 2006. *Diabetes Care* 2006; 29: S40-S42
4. Cheng AYY, Zinman B, Khan CR, et al (Eds). *Joslin's Diabetes Mellitus. Fourth Edition*. Lipincott William & Wilkins. Philadelphia, 2005
5. Hirsch IB. Insulin analog. *N Engl J Med*, 2005; 352: 174-183.
6. PB Perkeni. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan diabetes Melitus type 2 2006*

Check List Penyuntikan Insulin

| No | Aspek ketrampilan | Cek |
|-------------|--|-----|
| 1 | Memberi penjelasan tujuan dilakukan injeksi insulin | |
| 2 | Menyiapkan alat-alat yang diperlukan | |
| 3 | Mencuci tangan dan memakai handscoen | |
| 4 | Megambil vial insulin, digulung-gulung secara perlahan-lahan dengan kedua telapak tangan | |
| 5 | Mengusap tutup vial insulin dengan cairan alkohol 70% dan Ambillah udara sejumlah dosis insulin yang akan diberikan, lalu suntikkanlah ke dalam vial | |
| 6 | Memeriksa apakah mengandung gelembung atau tidak. Satu atau dua ketukan pada alat suntik dalam posisi tegak | |
| 7 | Memilih lokasi suntikan. Periksa apakah dipermukaan kulitnya terdapat kebiruan, inflamasi atau odem | |
| 8 | Mendesinfeksi area penyuntikan dengan kapas alcohol/ <i>alcohol swab</i> , dimulai dari bagian tengah secara sirkuler ± 5 cm | |
| 9 | Mencubit kulit tempat area penyuntikan | |
| 10 | Menyuntikkan insulin secara <i>subcutan</i> dengan tangan yang dominan secara lembut dan perlahan dengan sudut 90° atau 45° | |
| 11 | Mencabut jarum dengan cepat, tidak boleh di <i>massage</i> , hanya dilalukan penekanan pada area penyuntikan dengan menggunakan kapas alkohol | |
| 12 | Membuang spuit ke tempat yang telah ditentukan dalam keadaan jarum yang sudah tertutup dengan tutupnya | |
| Insulin pen | | |
| 1 | Memeriksa apakah pen berisi tipe insulin yang sesuai dengan kebutuhan | |
| 2 | Mengganti jarum pada insulin pen dengan jarum yang baru | |
| 3 | Perhatikan <i>cap insulin pen</i> sehingga angka nol (0) | |

| | | |
|---|---|--|
| | terletak sejajar dengan indikator dosis | |
| 4 | Memegang pen secara horizontal dan menggerakkan insulin pen (bagian <i>cap</i>) sesuai dosis yang telah ditentukan | |