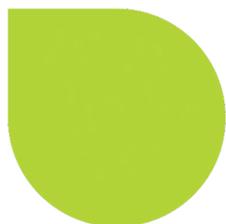


Forum for Injection Technique (FIT), Indonesia

Pedoman Teknik Menyuntik Insulin Indonesia 2017





Pendahuluan

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit kronik progresif yang jumlah penyandanginya semakin meningkat. Dengan perkiraan jumlah penyandang diabetes lebih dari 10 juta orang tahun 2015, International Diabetes Federation (IDF) menempatkan Indonesia di urutan ke 7 dari kelompok 10 besar negara dengan jumlah penderita diabetes tertinggi di dunia. Jumlah ini diperkirakan akan meningkat hingga 16,2 juta pada tahun 2040 (IDF diabetes Atlas 2015). Penatalaksanaan komprehensif dicanangkan oleh Perkeni dalam konsensus tentang Penatalaksanaan DM tahun 2015 meliputi edukasi, olahraga, nutrisi medis, terapi farmakologis obat-obatan oral atau insulin dan pemeriksaan glukosa darah mandiri. Pengobatan DM di Indonesia masih didominasi oleh obat hipoglikemik oral (OHO) dengan atau tanpa insulin. Data dari The International Diabetes Management Practice Study Indonesia (IDMPS) tahun 2005 menunjukkan penggunaan insulin didapatkan pada 32,9%, kombinasi insulin dan OHO sebanyak 15,8%, sedangkan pada penelitian Diabcare Indonesia 2008 didapatkan 37,3% penyandang diabetes menggunakan insulin dengan atau tanpa OHO. Pengobatan dengan insulin harus dapat diberikan dengan sebaik-baiknya, mencakup jenis insulin yang diberikan sesuai dengan profil glukosa darah penyandang, penanganan insulin agar tidak rusak dan teknik penyuntikan insulin yang benar agar tercapai hasil yang diinginkan dan terhindar dari kemungkinan salah suntik sehingga dapat membahayakan.

Beberapa laporan dan hasil survey internasional tentang menyuntik insulin (Rekomendasi FITTER 2015, Mayo Clin Proc.2016; 91(9): 1212-1223 dan 2016; 91(9): 1224-1230) meningkatkan kesadaran kita terhadap berbagai masalah yang timbul akibat teknik penyuntikan insulin yang tidak benar.

Pedoman teknik menyuntik insulin ini dibuat oleh Perkumpulan Edukator Diabetes Indonesia (PEDI) agar dapat digunakan oleh para dokter, edukator diabetes dan paramedis lainnya yang berkecimpung dalam penanganan pasien diabetes khususnya mereka yang menggunakan insulin. Penyusun adalah tim kecil PEDI dan mendapat review dari para ahli diabetes dan edukasi diabetes, berdasarkan pada berbagai penelitian dan pedoman-pedoman teknik menyuntik insulin internasional lainnya, disesuaikan dengan kondisi dan situasi di Indonesia. Selalu ada rasa takut terkait dengan suntikan, karena itu pedoman ini dibuat untuk memudahkan para pengguna insulin, memberikan kenyamanan dengan tetap mempertahankan akurasi insulin yang disuntikkan. Selain *syringe* insulin, saat ini sudah tersedia luas berbagai macam alat suntik insulin berbentuk pena, berbagai ukuran jarum pena insulin yang bila dipilih dengan tepat dapat memudahkan teknik penyuntikan dan mengurangi kemungkinan salah suntik.

Pedoman ini juga berisi keterangan yang jelas dan instruksi yang ringkas tentang teknik menyuntik insulin, disertai gambar-gambar agar dapat lebih mudah dipahami. Diharapkan pedoman ini dapat digunakan secara luas di berbagai daerah dan kondisi di seluruh Indonesia.



Pengantar

Terapi insulin merupakan salah satu pilihan dari beberapa terapi mendikamentosa diabetes melitus (DM), khususnya bagi DM tipe-1, DM gestasional, DM hamil, dan DM tipe-2 dengan berbagai komplikasi ataupun DM tipe-2 yang memerlukan penurunan gula darah yang cepat dalam rangka tindakan medis tertentu. Kebutuhan insulin untuk berbagai keperluan diatas, mendasari dibuatnya berbagai sediaan insulin termasuk berbagai sarana penunjang nya yang tidak sama antara satu jenis dengan jenis insulin lainnya.

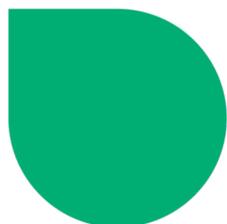
Tersedianya beragam insulin dan berbagai sarana pendukungnya, dimaksud untuk mempermudah pengguna insulin tersebut. Tetapi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pembuatan berbagai jenis sarana pendukung dapat berakibat pada kesulitan penggunaan sarana pendukung khususnya jenis insulin, jenis jarum, jenis wadah dan pena yang disediakan untuk penyuntikan insulin tersebut.

Era informasi digital merupakan salah satu sarana yang bisa dipakai untuk menyebarluaskan berbagai petunjuk yang berhubungan dengan suntik insulin. Masalah besar, bahkan sangat besar timbul karena informasi digital yang sangat mudah disebarluaskan, justru sering dipakai sebagai sarana penyampaian informasi yang salah yang tidak jelas sumbernya.

Pembuatan buku Pedoman Teknik Menyuntik Insulin Indonesia oleh Perkumpulan Edukator Diabetes Indonesia bekerjasama dengan BD, merupakan sebuah langkah yang sangat besar untuk memberikan bantuan yang jelas dan benar yang disusun berdasarkan ratusan literatur, dan berbobot ilmiah. Dengan terbitnya buku Pedoman Teknik Menyuntik Insulin Indonesia ini, diharapkan dapat membantu seluruh pengguna insulin di seluruh pelosok nusantara dalam menyimpan, menggunakan dan melaksanakan penyuntikan insulin serta prosedur pembuangan sarana yang sudah terpakai dengan benar, sehingga didapatkan hasil optimal dan efek samping yang minimal, khususnya terhindar dari berbagai isu yang menyesatkan. Penghargaan yang setinggi tinggi diberikan kepada seluruh tim penyusun dan nara sumber yang dengan susah payah berhasil menyelesaikan buku ini.

Salam Edukator Diabetes,

DR. dr. Aris Wibudi, Sp.PD.KEMD
Ketua Umum PEDDI



Sambutan

Diabetes Melitus (DM) merupakan kelainan metabolik, ditandai dengan peningkatan glukosa darah yang tersebar di seluruh dunia. Pengendalian glukosa darah pada penyandang DM memerlukan pendekatan yang menyeluruh dengan melibatkan berbagai profesi kesehatan, bahkan juga masyarakat, keluarga dan penyandang DM itu sendiri.

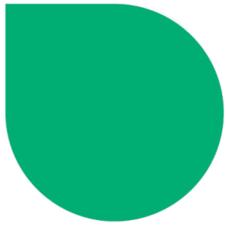
Insulin merupakan salah satu obat yang ditujukan untuk membantu pengendalian glukosa darah pada penyandang DM sesuai target yang ditetapkan. Insulin merupakan satu-satunya obat yang dapat menurunkan HbA1c (sebagai tolak ukur keberhasilan pengendalian glukosa darah) yang paling paten, dan dapat menurunkan HbA1c sampai lebih dari 2.5%. Namun demikian penggunaan insulin tidak selalu memberikan hasil seperti yang diharapkan. Banyak faktor yang berperan dalam kegagalan insulin mencapai target kendali glukosa. Berbagai faktor tersebut antara lain: cara penyimpanan insulin yang tidak benar, pemilihan jenis insulin yang salah, dosis yang tidak tepat, pemilihan tempat suntikan yang keliru, waktu penyuntikan maupun cara penyuntikan yang salah dan juga cara monitoring yang tidak tepat.

Untuk memahami secara baik tentang segala sesuatu mengenai penggunaan insulin yang benar, sehingga tujuan pemberian insulin dapat dicapai dengan baik, diperlukan edukasi bagi para penyelenggara pelayanan kesehatan, keluarga maupun penyandang DM itu sendiri. Diterbitkannya Buku Pedoman Teknik Menyuntik Insulin oleh PEDI bersama FIT, akan sangat membantu dalam tercapainya tujuan pengobatan insulin mencapai kendali glukosa yang diharapkan.

Atas nama PB. PERKENI perkenankan saya mengucapkan selamat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah berhasil menyusun buku tersebut. Kita menyadari bahwa waktu yang tersedia bagi para dokter untuk melakukan edukasi yang benar kepada para penyandang DM, khususnya dalam penggunaan insulin adalah sangat terbatas. Dengan terbitnya buku ini juga akan sangat membantu para dokter dalam melakukan edukasi secara langsung maupun tidak langsung bagi pengguna insulin, sehingga penggunaan insulin dapat dilakukan dengan benar dan tujuan pemberian insulin untuk mencapai kendali glukosa yang diharapkan dapat dicapai secara sempurna.

Jakarta, 18 Mei 2017

Prof. Dr. dr. Achmad Rudijanto SpPD-KEMD
Ketua Umum PB PERKENI



Sambutan

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT yang telah memberikan rahmat kepada kita semua. Saya ucapkan selamat kepada tim Perkumpulan Edukator Diabetes Indonesia (PEDI) atas terbitnya buku Pedoman Teknik Menyuntik Insulin Indonesia (PTMII) 2017 ini.

Diabetes Mellitus (DM) merupakan masalah kesehatan penting di Indonesia karena DM menyebabkan peningkatan angka kesakitan dan kematian. Data dari Riskesdas 2013 terjadi peningkatan prevalensi DM dari 1,1% (2007) menjadi 2,1% (2013). Menurut data Riskesdas 2007, prevalensi DM perkotaan 5,7% dan prevalensi Toleransi Glukosa Terganggu 10,2%. Pengendalian DM memerlukan kerjasama yang baik antara pihak dokter, ahli gizi, petugas kesehatan, edukator, pasien dan keluarganya.

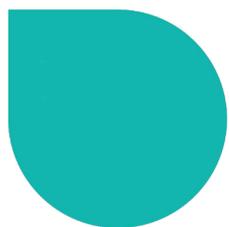
Edukasi merupakan salah satu faktor penting dalam pengendalian DM. Buku PTMII ini akan sangat memberikan manfaat bagi para edukator dan diabetesi dalam hal penyuntikan insulin secara benar sehingga dapat mencapai kendali glukosa darah yang diharapkan.

Akhirnya saya ucapkan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada tim PEDI atas tersusunnya buku Pedoman Teknik Menyuntik Insulin Indonesia (PTMII) 2017 ini. Semoga dengan terbitnya buku ini dapat membantu diabetesi pengguna insulin untuk dapat menyuntik insulin secara benar dan kendali glukosa dapat tercapai sesuai target yang diharapkan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

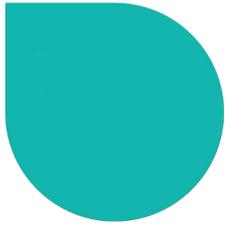
Surabaya, 18 Mei 2017

Prof. Dr. Agung Pranoto, dr., MKes, Sp.PD, KEMD, FINASIM
Presiden PB PERSADIA



Daftar Isi

Pendahuluan	i
Pengantar	ii
Sambutan	iii
Kata Sambutan PERKENI	iii
Kata Sambutan PERSADIA	iv
Daftar Isi	v
I. Terapi Insulin	1
a. Penyimpanan Insulin	3
b. Bepergian dengan Transportasi Darat	4
c. Bepergian dengan Pesawat	4
d. Penyerapan Insulin	4
e. Hambatan Penyuntikan Insulin	4
II. Alat-alat untuk Menyuntik Insulin	7
a. Vial Insulin	7
b. <i>Syringe</i> Insulin	7
c. Pena Insulin	8
d. Jarum Pena Insulin	10
III. Teknik Menyuntik Insulin	11
a. Persiapan Menyuntik Insulin	11
b. Menyuntik Insulin	12
c. Setelah Menyuntik Insulin	14
IV. Cara Penggunaan Vial Insulin dan <i>Syringe</i> yang Benar	15
a. Mempersiapkan Vial Insulin dan <i>Syringe</i>	15
b. Menyuntikan Insulin Menggunakan <i>Syringe</i>	19
V. Cara Penggunaan Pena Insulin dan Jarum Pena yang Benar	21
a. Mempersiapkan Pena Insulin	22



Daftar Isi

b.	Mempersiapkan Jarum Pena Insulin	22
c.	Langkah-langkah Menyuntik Insulin	22
d.	Setelah Penyuntikan	27
VI.	Perhatian Khusus pada Penyuntikan Insulin	31
a.	Lipohipertrofi	31
b.	Lipoatrofi	32
c.	Pendarahan atau Memar	33
d.	Nyeri	33
e.	Hipoglikemia	34
f.	Penyuntikan Melalui Pakaian	34
g.	Tertusuk Jarum Bekas Pakai (<i>Needle Stick Injuries/NSI</i>)	34
VII.	Kelompok Khusus	35
a.	Wanita Hamil	35
b.	Orang Tua	35
c.	Anak-anak	36
VIII.	Referensi	37
IX.	Lampiran	42
	Lampiran 1 - Daftar tilik penyuntikan dengan <i>syringe</i>	42
	Lampiran 2 - Daftar tilik penggunaan pena insulin	43
	Tim Penyusun FIT Indonesia	44
	Narasumber FIT Indonesia	45
	Kontak FIT Indonesia	46

1

Terapi Insulin

Insulin adalah hormon yang disekresikan oleh sel beta pankreas. Hormon ini dikeluarkan sebagai respon kenaikan glukosa darah.⁵⁴ Insulin yang dikeluarkan oleh sel beta dapat diibaratkan sebagai anak kunci yang membuka pintu sel hingga glukosa dapat masuk ke dalam sel dan selanjutnya diubah menjadi tenaga. Bila insulin tidak ada (pada DM tipe 1), jumlah insulin tidak mencukupi atau tidak dapat bekerja dengan baik (resistensi insulin) seperti pada DM tipe 2 atau tipe lainnya, maka glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel, sehingga glukosa akan tetap berada di dalam pembuluh darah yang artinya kadarnya di dalam darah meningkat.⁸⁰

Berbagai usaha untuk menurunkan glukosa darah telah diupayakan, dengan obat-obatan oral maupun suntikan.⁸⁰ Pada pasien diabetes, insulin diberikan untuk meniru pola sekresi insulin endogen pada individu normal.⁵⁴ Saat ini di Indonesia tersedia berbagai jenis insulin dan dapat dikelompokkan berdasarkan:

1. Asal dan cara pembuatan
 - a. Insulin *human*.
 - b. Insulin analog.
2. Onset (mulai bekerja)
 - a. Kerja cepat / *rapid acting* (insulin analog: aspart, glulisine, insulin mix analog, lispro).
 - b. Kerja 30 menit setelah disuntikkan (*regular human insulin*: Actrapid®, Humulin R®, Humulin 30/70®).
 - c. Kerja 1,5 jam setelah disuntikkan (*intermediate human insulin*: Humulin N®, Insulatard®, Insuman basal®).
3. Lama kerja
 - a. Kerja pendek (*short-acting*):
 - *Regular human insulin* (Actrapid®, Humulin R®, Insulin human rapid®).
 - Analog insulin aspart (Novorapid®), glulisine (Apidra®), lispro (Humalog®).
 - b. Kerja menengah (*intermediate-acting*): NPH (Humulin N®, Insuman basal®).
 - c. Kerja panjang (*long-acting*): detemir (Levemir®), glargine (Lantus®, Basaglar®).
 - d. Kerja ultra panjang: degludec (Tresiba®).
4. Sediaan
 - a. Vial
 - Vial yang berisi 5 mL atau 500 unit insulin.
 - Vial yang berisi 10 mL atau 1000 unit insulin.
 - b. Pena
Semua jenis pena insulin berisi 3 mL insulin atau 300 unit insulin. Jenis pena insulin terdiri atas
 - Flexpen®
 - Kwikpen®
 - SoloStar®
 - Humapen ergo II®
 - Novopen 3®

2 Forum for Injection Technique (FIT) Indonesia

Pedoman Teknik Menyuntik Insulin Indonesia 2017

5. Kejernihan
 - a. Keruh
 - b. Jernih

Farmakokinetik insulin eksogen⁵⁹

JENIS INSULIN	ONSET	PUNCAK EFEK	LAMA KERJA	WAKTU PEMBERIAN
Insulin Analog Kerja Cepat (<i>Rapid – Acting</i>)				
<ul style="list-style-type: none"> • Insulin lispro (Humalog[®]) • Insulin aspart (Novorapid[®]) • Insulin glulisine (Apidra[®]) 	5 – 15 menit	1 – 2 jam	4 – 6 jam	Sesaat sebelum makan, saat makan atau sesaat sesudah makan
Insulin Human Kerja Pendek = Insulin Regular (<i>Short-Acting</i>)				
<ul style="list-style-type: none"> • Humulin R[®] • Actrapid[®] • Insulin Human Rapid[®] 	30 – 60 menit	2 – 4 jam	6 – 8 jam	30 menit sebelum makan
Insulin Human Kerja Menengah = NPH (<i>Intermediate – Acting</i>)				
<ul style="list-style-type: none"> • Humulin N[®] • Insulatard[®] • Insuman Basal[®] 	1,5 – 4 jam	4 – 10 jam	8 -12 jam	Tidak tergantung waktu makan. Biasanya pada malam hari
Insulin Analog Kerja Panjang (<i>Long – Acting</i>)				
<ul style="list-style-type: none"> • Insulin detemir (Levemir[®]) • Insulin glargine (Lantus[®], Basaglar[®]) 	1 – 3 jam	Hampir tanpa puncak	12-24 jam	Tidak tergantung waktu makan. Biasanya pada malam hari
Insulin Analog Ultralong				
<ul style="list-style-type: none"> • Degludec (Tresiba[®]) 	30 – 60 menit	Tanpa puncak	Sampai 48 jam	Tidak tergantung waktu makan. Biasanya pada malam hari
Insulin Human Campuran (<i>Human Premixed</i>)				
<ul style="list-style-type: none"> • Humulin 30/70[®] • Mixtard 30/70[®] 	30 – 60 menit	3 – 12 jam	10–16 jam	30 menit sebelum makan
Insulin analog campuran				
<ul style="list-style-type: none"> • Humalog Mix25[®] • Novomix 30[®] • Humalog Mix50[®] 	12 – 30 menit	1 – 4 jam	16-18 jam 15-18 jam	Sesaat sebelum makan, saat makan atau sesaat sesudah makan

Keterangan :

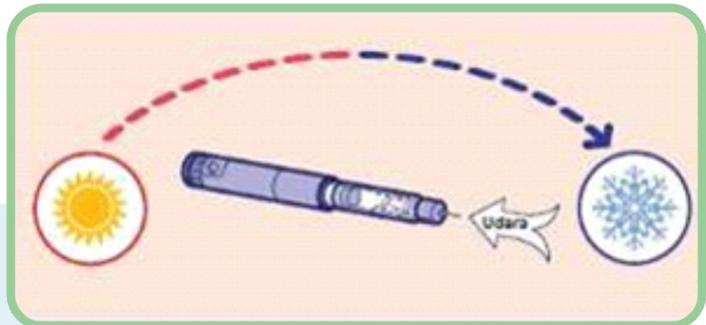
- Onset : Lamanya waktu sebelum insulin mencapai pembuluh darah dan mulai menurunkan gula darah
- Puncak kerja : Waktu insulin mencapai kekuatan maksimum atau bekerja paling kuat dalam menurunkan gula darah
- Lama kerja : Waktu berapa lama insulin bekerja menurunkan gula darah.
- NPH : Neutral Protamine Hagedorn

A. Penyimpanan Insulin

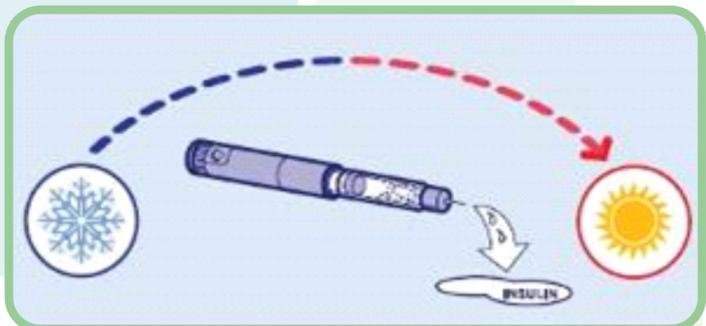
Insulin pena dan vial yang belum digunakan disimpan di lemari pendingin tetapi jangan sampai beku. Jika beku dibuang. Insulin yang masih baru dapat digunakan hingga tanggal kadaluarsanya bila disimpan di lemari pendingin 2 – 8°C. Penyimpanan insulin yang sedang digunakan sesuai dengan anjuran pabrik pembuatnya. Insulin vial buatan Novonordisk yang sedang digunakan masih dapat digunakan hingga 3 bulan bila disimpan di lemari pendingin 2 – 8°C. Bila disimpan di suhu ruang 25°C dapat digunakan hingga 6 minggu saja.⁸⁴ Insulin vial sebaiknya dikeluarkan dari lemari pendingin dan digunakan setelah suhunya sesuai dengan suhu ruang.² Insulin cartridge atau pena insulin dapat digunakan hingga 4 minggu bila disimpan di suhu ruang 25°C. Tidak dianjurkan untuk menyimpan kembali insulin cartridge atau pena insulin yang sedang digunakan di dalam lemari pendingin.⁸⁴ Insulin vial humulin yang sedang digunakan tidak boleh lagi disimpan di lemari pendingin, dan sebaiknya disimpan di ruangan dengan suhu ruangan yang paling dingin yang memungkinkan di bawah 30°C. Setelah digunakan Insulin vial humulin hanya dapat digunakan hingga 28 hari.⁹⁷ Insulin pena buatan Lilly dan Sanofi Aventis yang sudah digunakan disimpan di ruangan dengan suhu dibawah 30°C, tidak boleh disimpan kembali di dalam lemari pendingin. Pena insulin ini dapat digunakan hingga 28 hari.^{98,99} Yakinkan insulin tidak langsung bersentuhan dengan bagian luar dari *freezer packs* atau es batu.⁹⁹ Jarum pena insulin tidak boleh terpasang saat menyimpan insulin, karena ketika suhu pena insulin menjadi dingin, udara dari luar dapat masuk melalui jarum ke dalam pena dan ketika suhu menjadi panas insulin dapat keluar melalui jarum, yang akan mempengaruhi dosis insulin yang akan disuntikan (gambar 1 dan 2).⁴⁴

Rekomendasi

1. Insulin yang belum digunakan disimpan di lemari pendingin pada suhu 2 – 8° C dapat digunakan sampai tanggal kadaluarsa yang tertera di kemasan.
2. Bila tidak memiliki lemari pendingin insulin yang masih baru dapat disimpan di tempat yang paling dingin di rumah.
3. Insulin yang sudah digunakan disimpan di tempat yang sejuk dan tidak terkena sinar matahari langsung.
4. Insulin yang sudah pernah beku tidak boleh digunakan lagi.
5. Jangan gunakan insulin setelah tanggal kadaluarsa yang tertera pada insulin vial, pena, atau *cartridge*.
6. Hindari suhu ekstrim seperti meletakkan insulin di:
 - Tempat yang terpapar sinar matahari langsung
 - Di dalam mobil selama mobil diparkir
 - Di dalam bagasi sepeda motor, mobil, pesawat.
 - Di atas barang - barang elektronik lainnya: TV tabung, tape, pemutar CD / DVD dll.



Gambar 1.⁶⁹ Ketika suhu pena insulin menjadi dingin, udara dari luar dapat masuk melalui jarum ke dalam pena.⁴⁴



Gambar 2.⁶⁹ Ketika suhu menjadi panas insulin dapat keluar melalui jarum.⁴⁴

B. Bepergian dengan Transportasi Darat

Saat bepergian jika suhu diluar lebih dari 30°C, insulin harus disimpan di dalam kontainer yang layak (*cool box*). Insulin jangan ditinggal di dalam mobil.

C. Bepergian dengan Pesawat

Saat bepergian anda harus pastikan :

1. Insulin tidak disimpan di bagasi karena berisiko terpapar suhu ekstrim, simpan di kabin.⁹⁰
2. Membawa persediaan insulin dan jarumnya dalam jumlah cukup. Pena insulin atau vial insulin cadangan sebaiknya dibawa, sehingga terapi insulin tidak terputus jika ada alat yang rusak atau tidak berfungsi.
3. Konsultasikan ke dokter jika bepergian ke suatu tempat dengan perbedaan zona waktu 2 jam atau lebih karena kemungkinan ada perubahan jadwal penyuntikan.⁹⁰

D. Penyerapan Insulin

Penyerapan insulin dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain:

- a. Jenis insulin
Rapid-acting insulin analog dan insulin regular diserap lebih cepat daripada insulin kerja menengah dan long-acting insulin.
- b. Lokasi penyuntikan
 - Yang tercepat dan paling dapat diprediksi dengan konsisten adalah di area abdomen. ^{1,2,5,6,10,14,21,24,36,37,48,50,94,95}
 - Bokong adalah tempat dengan penyerapan paling lambat dan dapat dianjurkan jika dibutuhkan penyerapan yang lambat. ^{1,2,50,82,94}
 - Penyerapan insulin tidak bisa diprediksi bila disuntikkan di daerah lipohipertrofi.
- c. Aktifitas fisik meningkatkan penyerapan insulin.^{2,43}
- d. Suhu yang tinggi mempercepat penyerapan. Hindari penyuntikan insulin sesaat sebelum atau sesudah mandi dengan air hangat atau sauna.
- e. Pemijatan lokasi penyuntikan.
Memijat lokasi penyuntikan setelah menyuntik dapat mempercepat penyerapan.
- f. Kedalaman penyuntikan.
Insulin yang disuntikkan *intramuscular* (IM) diserap lebih cepat dari pada *subcutaneous* (SC).³

E. Hambatan Penyuntikan Insulin

Pengkajian yang menyeluruh pada pasien penting dilakukan sebelum memulai terapi penyuntikan insulin. Beberapa pasien menolak terapi insulin karena mitos dan kesalahpahaman, seperti percaya bahwa insulin diperlukan untuk seseorang yang sudah parah penyakitnya.^{20,63}

Hambatan dalam penerimaan terapi penyuntikan insulin pada pasien, dapat berasal dari pasien, tenaga kesehatan, maupun sistem pelayanan kesehatan.^{12,13,19,27,45,70}

Tunjukkan rasa empati kepada pasien tentang kekhawatirannya. Petugas kesehatan harus menggali kekhawatiran dan hambatan yang dirasakan pasien, dan tunjukkan bahwa hal tersebut merupakan sesuatu yang wajar dalam hal memulai suatu terapi apalagi terapi penyuntikan insulin.^{28,40}

Pasien khususnya remaja harus didorong untuk mengekspresikan perasaan mereka terhadap penyuntikan insulin, khususnya rasa frustrasi mereka, kemarahan dan perjuangannya dalam menghadapi penyakitnya.⁴⁰

Pasien	Tenaga Kesehatan	Sistem Pelayanan Kesehatan
<p>Psikologis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitos insulin menakutkan • Ketakutan hipoglikemi • Khawatir kenaikan berat badan • Ketakutan jarum dan nyeri • Perasaan bersalah • Kehilangan kendali diri • Stigma sosial • Efikasi diri yang rendah <p>Gaya hidup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Susah mengatur waktu • Sering bepergian <p>Mental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gangguan kognitif • Gangguan penglihatan, pendengaran dan keterbatasan keterampilan • Kesulitan dalam belajar, sulit mengeja huruf <p>Keuangan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masalah jaminan asuransi 	<ul style="list-style-type: none"> • Perasaan resistensi pasien • Ketidakpatuhan pasien • Keraguan bahwa memulai terapi insulin akan meningkatkan status kesehatan pasien • Kendala waktu • Kurang sumber daya/fasilitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tambahan beban kerja pada petugas • Akses mendapatkan edukasi • Kekurangan tenaga kesehatan terlatih dalam teknik injeksi insulin • Kurang memanfaatkan sumber daya (klinik, rumah sakit, komunitas) • Kurangnya sistem dalam menindaklanjuti • Kurang optimalnya kerjasama tim dan kerangka model penyakit kronis

Semua pasien harus diyakinkan bahwa ini adalah proses belajar dan petugas kesehatan akan membantu mencari jalan. Pesan intinya: “Anda tidak sendiri kami disini untuk menolong anda”, kami akan mendampingi anda sampai anda merasa nyaman dapat melakukan penyuntikan secara mandiri.⁴⁰

Lebih dari seperempat pasien menolak terapi insulin setelah diresepkan. Hal ini sering disebut sebagai *psychological insulin resistance* (PIR). Masih sedikit yang mengetahui tentang fenomena ini, tetapi alasan yang paling menonjol dipastikan telah dikaitkan dengan kegagalan pribadi, nyeri, efikasi diri yang rendah, dan kurangnya penerimaan tentang keadaan ini.⁶⁴

Penting menjelaskan kepada pasien bahwa penyuntikan insulin bukan sesuatu hukuman atau kegagalan dalam pengobatan diabetes. Insulin adalah pengobatan yang baik untuk dapat mengendalikan kadar gula darah. Untuk pasien DM tipe 1 ini adalah pengobatan utama. Dan untuk DM tipe 2 sering digabungkan dengan pengobatan oral.

Upaya mengatasi hambatan psikologis pada:

- a. Anak-anak
 - Orang tua harus tenang sebelum menyuntik, hal ini sangat menghibur bagi anak.
 - Alihkan perhatian anak atau jika diperlukan terapi perilaku kognitif (pelatihan relaksasi, paparan dinilai, latihan perilaku aktif, penguatan dan insentif kecil) harus dilakukan.
- b. Remaja
 - Tekankan manfaat jangka panjang.
 - Berikan pilihan jadwal menyuntik yang fleksibel selama akhir pekan dan hari libur.
 - Menyadari kekhawatiran kenaikan berat badan, dan abaikan sementara untuk pemantauan kadar gula darah dan temukan penjelasan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan.
 - Berikan perhatian tentang ketakutan, kecemasan, dan frustrasi dalam menyuntik insulin.
 - Refleksikan persepsi mereka tentang pengobatan, menghindari penggunaan istilah yang mungkin menunjukkan bahwa terapi yang seperti itu adalah kegagalan, suatu bentuk hukuman atau digunakan sebagai ancaman
- c. Dewasa
 - Berbagi pemahaman tentang tujuan terapi sehubungan dengan manfaat jangka pendek dan panjang pengendalian kadar glukosa darah.
 - Petugas kesehatan harus tegas tentang perlunya memulai terapi insulin.
 - Menggunakan pena insulin mungkin memiliki keuntungan psikologis dibanding menggunakan *syringe*.



2

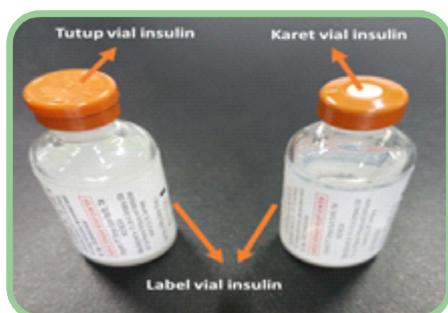
Alat-alat untuk Menyuntik Insulin

A. Vial insulin

Insulin dalam sediaan botol atau vial terdiri atas:

1. Insulin Vial 10 mL, U-100.
2. Insulin Vial 5 mL, U-100.

Bagian - bagian vial insulin



Gambar 3: Bagian-bagian vial insulin

B. Syringe Insulin

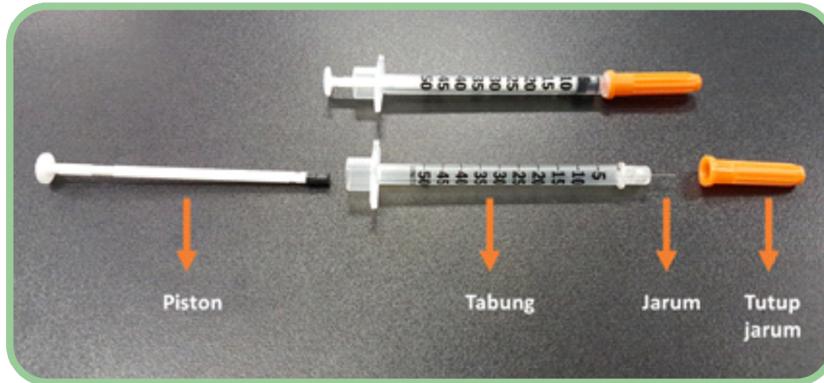
Adalah alat suntik sederhana untuk menyuntik atau menyedot cairan insulin dari vial insulin.

Berbagai jenis *syringe* insulin:

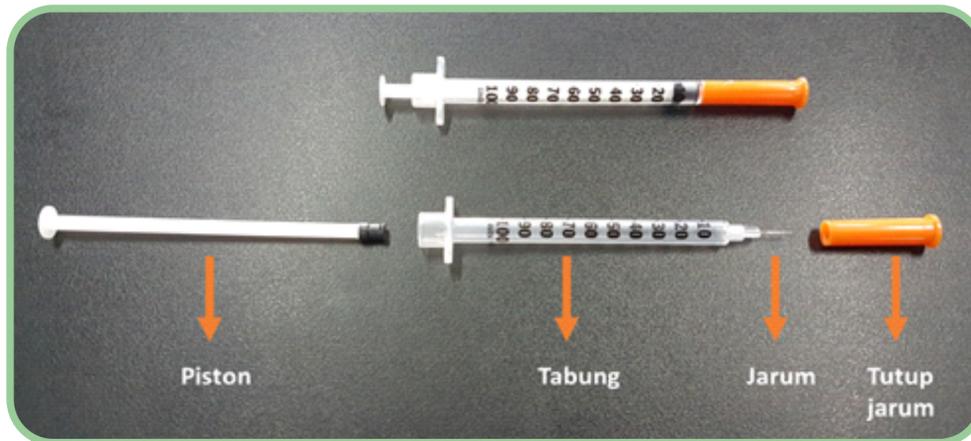
1. *Syringe* 1 mL U-100, ukuran jarum 31G x 6 mm.
2. *Syringe* 0,5 mL U-100, ukuran jarum 31G x 6 mm.
3. *Syringe* 1 mL U-100, ukuran jarum 30G x 8 mm.
4. *Syringe* 0,5 mL U-100, ukuran jarum 30G x 8 mm.
5. *Syringe* 1 mL U-100, ukuran jarum 29G x 12,7 mm.
6. *Syringe* 0,5 mL U-100, ukuran jarum 29G x 12,7 mm.

Gauge (G) menunjukkan diameter luar jarum, makin besar ukuran G berarti diameter luar jarum lebih kecil

Bagian-bagian syringe insulin:



Gambar 4. *Syringe* insulin 0,5 mL



Gambar 5. *Syringe* insulin 1 mL

C. Pena Insulin

Pena Insulin adalah alat untuk menyuntik insulin yang berbentuk seperti pena.

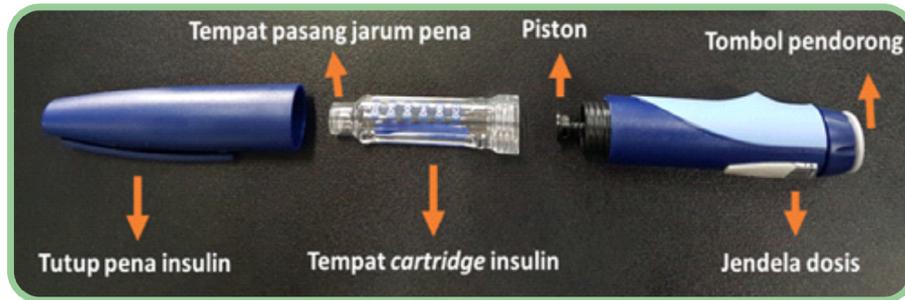
Jenis – jenis pena insulin:

1. Pena insulin yang habis pakai buang (gambar 6).



Gambar 6. Bagian-bagian pena insulin yang habis pakai buang

2. Pena insulin yang isinya bisa diganti atau isi ulang (gambar7).



Gambar 7. Bagian-bagian pena insulin yang isinya bisa diganti atau isi ulang



Gambar 8. Macam-macam pena insulin

Keterangan Gambar 8:

1. Basaglar® Kwikpen®
2. Humulin N® Kwikpen®
3. Humulin R® Kwikpen®
4. Humulin 30/70® Kwikpen®
5. Humalog® Kwikpen®
6. Humalog Mix25® Kwikpen®
7. Humalog Mix50® Kwikpen®
8. Novomix 30® Flexpen®
9. Novorapid® Flexpen®
10. Levemir® Flexpen®
11. Lantus® SoloStar®
12. Apidra® SoloStar®
13. Humapen Ergo II®
14. NovoPen 3®

D. Jarum Pena Insulin

Jenis dan ukuran jarum pena insulin:

1. Ukuran diameter luar 30G (0,30 mm), panjang 8 mm.
2. Ukuran diameter luar 31G (0,25 mm), panjang 8 mm.
3. Ukuran diameter luar 31G (0,25 mm), panjang 5 mm.
4. Ukuran diameter luar 32G (0,23 mm), panjang 4 mm.
5. Ukuran diameter luar 32G (0,23 mm), panjang 5 mm.
6. Ukuran diameter luar 32.5G (0,22 mm), panjang 8 mm.
7. Ukuran diameter luar 32.5G (0,22 mm), panjang 6 mm.
8. Ukuran diameter luar 32.5G (0,22 mm), panjang 4 mm.
9. Ukuran diameter luar 33G (0,20 mm), panjang 5 mm.
10. Ukuran diameter luar 34G (0,18 mm), panjang 4 mm.

Semua jenis jarum pena insulin dapat digunakan untuk semua jenis pena insulin kecuali jarum NovoTwist® ukuran diameter luar 32G (0,23 mm), panjang 5 mm hanya bisa digunakan untuk pena insulin dari NovoNordisk.

Bagian-bagian jarum pena insulin



Gambar 9. Bagian-bagian jarum pena insulin

3

Teknik Menyuntik Insulin

Teknik menyuntik insulin dapat dibagi menjadi tiga tahap.

A. Persiapan Menyuntik Insulin

Langkah - langkah yang harus dilakukan dalam persiapan menyuntik insulin adalah:

1. Perhatikan instruksi dokter: jenis dan dosis insulin.
2. Tempelkan label yang bertuliskan tanggal pertama kali insulin digunakan dan identitas pasien. Label tersebut tidak boleh menutupi nama obat dan tanggal kadaluarsa obat. Bila menggunakan pena insulin, label ditempelkan bukan di tutup pena insulin (gambar : 10a,10b,10c,10d)



Gambar 10a, 10b. Penempatan label yang benar pada pena dan vial insulin.

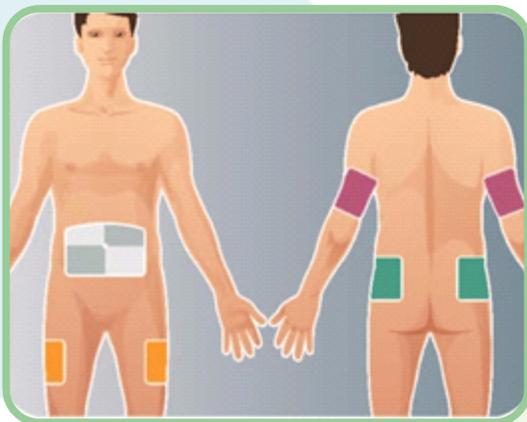


Gambar 10c, 10d. Penempatan label yang salah pada pena dan vial insulin.

3. Persiapkan alat-alat yang dibutuhkan untuk menyuntik insulin, diantaranya: pena insulin dan jarum pena yang baru, *syringe* yang masih baru dan vial insulin, kapas alkohol (*alcohol swab*) atau kapas kering dan alkohol 70%, wadah pembuangan jarum yang aman, buku catatan pengobatan yang diperlukan.
Hal - hal yang perlu diperhatikan :
 - a. Pastikan suhu insulin sesuai dengan suhu kamar, insulin dikeluarkan dari lemari pendingin 30 menit sebelum disuntikkan.
 - b. Lakukan penyuntikan pada suhu kamar.^{1,26,66}
Insulin yang disuntikan pada suhu kamar dapat mengurangi iritasi atau rasa nyeri dan memudahkan homogenisasi insulin keruh.^{1,2,41,48,83,94}
 - c. Menggunakan jarum ukuran yang lebih pendek (4 mm) atau ukuran terpendek yang tersedia dengan diameter terkecil (ukuran gauge paling besar) yang tersedia.^{40,52}
 - Menggunakan *syringe* atau jarum pena baru, setiap kali menyuntik.
 - Pena insulin hanya digunakan untuk 1 orang.
4. Bersihkan tangan, bila mungkin cucilah tangan dengan sabun atau antiseptik pembersih tangan, untuk mencegah terjadinya risiko infeksi atau infeksi silang bila dilakukan oleh petugas kesehatan di layanan kesehatan (gambar 30).
5. Gunakan sarung tangan untuk mencegah terjadinya risiko infeksi atau infeksi silang bila dilakukan oleh petugas kesehatan di layanan kesehatan.

B. Menyuntik Insulin

1. Lokasi penyuntikan insulin
Penelitian menunjukkan bahwa ketebalan kulit (epidermis dan dermis) orang dewasa berkisar antara 1,8 mm sampai 2,6 mm tidak tergantung pada usia, indeks massa tubuh (IMT), jenis kelamin maupun ras.^{42,61,85,92} Ketebalan jaringan subkutan berkisar antara 7 – 19 mm menunjukkan variasi lebih luas, tergantung dari gender, lokasi penyuntikan dan IMT.⁴² Penyuntikan dapat dilakukan di abdomen, lengan, paha dan bokong (gambar 11)⁴⁰



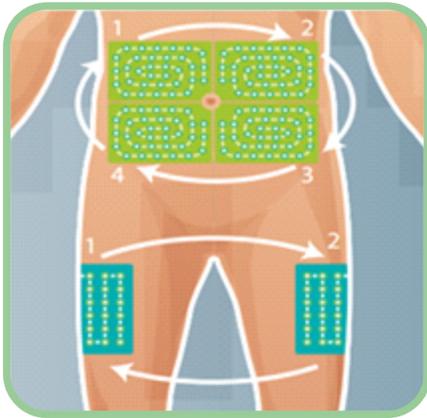
Gambar 11.⁴⁰ Lokasi penyuntikan insulin

- a. Abdomen: hindari menyuntik kurang 1 cm dari umbilikus. Area suntikan dapat meliputi 1 cm diatas simpisis pubis, 1 cm dari iga paling bawah dan dinding abdomen bagian lateral.
- b. Paha: 1/3 atas paha bagian antero lateral.
- c. Lengan: 1/3 tengah lengan atas bagian posterior.
- d. Bokong: gunakan area bagian atas lateral, yaitu daerah yang terletak diantara jari telunjuk dan ibu jari

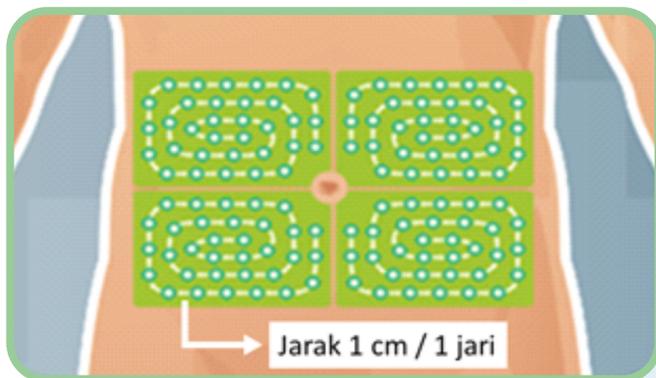
yang diregangkan membentuk sudut 90°. Jari telunjuk diletakkan menyusuri sisi *sacro iliaca anterior superior* (SIAS) dengan ibu jari mengarah ke tulang *coccygieus*. Lokasi ini digunakan terutama pada bayi dan anak-anak namun tidak boleh digunakan secara rutin pada orang dewasa.

2. Rotasi penyuntikan

Rotasi lokasi penyuntikan sangat penting untuk menghindari lipodistrofi dan memastikan penyerapan obat secara optimal dan konsisten (gambar 12 dan 13).



Gambar 12.⁶⁸ Contoh rotasi penyuntikan pada dinding abdomen dan paha. Area suntikkan dibagi 4 kuadran (abdomen) atau 2 kuadran (paha). Gunakan 1 area dalam waktu 1 minggu dan area dipindahkan searah jarum jam.⁴⁰



Gambar 13.⁶⁸ Contoh rotasi penyuntikan pada 1 kuadran dinding abdomen. Jarak antara 1 suntikan dengan suntikan berikutnya minimal 1 cm atau 1 jari.⁴⁰

Hal-hal yang perlu diperhatikan:

- Abdomen tetap menjadi tempat yang dianjurkan, meskipun pilihan pasien selalu menjadi pertimbangan.^{40,95}
- Untuk mencegah lipohipertrofi dan menjaga agar penyerapan insulin stabil di jaringan subkutan pasien harus diajarkan rotasi yang terstruktur (gambar 12).⁶⁷
- Rotasi lokasi penyuntikan harus didiskusikan pada setiap kunjungan pasien.^{46,74}
- Lokasi penyuntikan hendaknya berada disatu area dan pindah area seminggu sekali, jarak antara 1 suntikkan dengan suntikan berikutnya 1 cm atau 1 jari (gambar 13).⁴⁰



Gambar 14.⁴⁰ Rotasi penyuntikan

Keterangan Gambar:

1. Pilih area yang akan di suntik (contoh dinding abdomen).
2. Tentukan zona penyuntikan.
3. Tentukan titik penyuntikan.
4. Bila perlu gunakan alat bantu rotasi agar lebih mudah.
5. Suntikan berikutnya berjarak 1 cm atau 1 jari dari suntikan sebelumnya.
6. Pindah titik penyuntikan dalam 1 zona secara sistematis.
7. Pindah ke zona berikutnya secara berkala (misalnya setelah setiap 7 hari).

C. Setelah Menyuntik Insulin

1. Jangan menggosok, memijat atau menekan dengan kuat daerah bekas penyuntikan.
2. Buang jarum pada wadah yang aman.
3. Gunakan alat suntik *syringe* dan jarum suntik sekali pakai.^{8,22,26,62,77,83,89}
4. Menyimpan kembali insulin dalam suhu yang benar sesuai petunjuk pabrik.
5. Setelah melakukan penyuntikan, periksalah area bekas suntikan. Perhatikan kemungkinan berdarah, memar, penonjolan kulit karena suntikkan intrakutan (suntikkan kurang dalam), bintik merah / gatal (reaksi alergi lokal).

4

Cara Penggunaan Vial Insulin dan *Syringe* yang Benar

A. Mempersiapkan Vial Insulin dan *Syringe*

1. Baca label dan periksa vial insulin:
 - a. Selalu memeriksa tanggal kadaluarsa.
 - b. Pastikan label vial insulin tidak rusak sehingga tulisan masih dapat jelas terbaca.
 - c. Perhatikan apakah ada perubahan warna, gumpalan, bekuan atau endapan.
2. Insulin sebaiknya disuntikkan pada suhu kamar, untuk menghangatkan vial insulin yang sebelumnya disimpan di lemari pendingin guling-gulingkan vial insulin diantara kedua telapak tangan.
3. Bila menggunakan insulin keruh lakukan pencampuran (homogenisasi) dengan cara mengguling-gulingkan vial insulin diantara ke dua telapak tangan sampai insulin tercampur merata (gambar 15). Jangan mengocok vial insulin, karena dapat menghasilkan panas dan gelembung yang dapat menyulitkan ketepatan aspirasi dosis insulin. Beberapa penelitian menunjukkan sebagian orang tidak melakukan pencampuran insulin dengan adekuat. Dianjurkan untuk melakukan pencampuran kembali dengan cara mengguling-gulingkan vial insulin secara penuh 360°, diantara kedua telapak tangan beberapa kali untuk pencampuran lebih akurat.⁹⁶



Gambar 15. Proses pencampuran (homogenisasi) vial insulin keruh.

4. Pastikan insulin masih homogen pada saat akan disuntikkan. Pencampuran (homogenisasi) insulin kembali harus dilakukan bila insulin tidak segera disuntikkan setelah diaspirasi dari vial insulin.
5. Bersihkan karet tutup vial insulin dengan teknik sekali usap menggunakan kapas steril yang baru dibasahi dengan alkohol atau *alcohol swab* (gambar 16). Jangan menggunakan kapas yang sudah direndam dalam wadah berisi alkohol sebelumnya. Membersihkan karet tutup vial dapat membantu mencegah infeksi.



Gambar 16. Proses pembersihan karet tutup vial insulin

6. Masukkan udara ke dalam *syringe* insulin dengan cara menarik piston sesuai dengan dosis insulin yang ditentukan (gambar 17).



Gambar 17. Memasukkan udara ke dalam *syringe* Insulin

7. Suntikan jarum pada karet tutup vial bagian tengah dengan sudut 90° , karena bagian tengah karet adalah bagian tertipis dari karet tutup vial dan sudut 90° membantu mencegah jarum suntik bengkok (gambar 18).



Gambar 18. Penyuntikan jarum pada karet tutup vial bagian tengah

8. Suntikkan udara ke dalam vial insulin, kemudian jangan menarik jarum keluar dari vial (gambar 19).



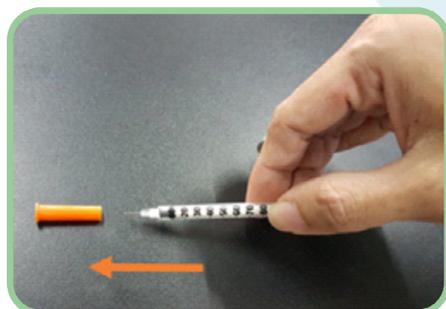
Gambar 19. Penyuntikan udara ke dalam vial insulin

9. Dengan posisi jarum masih di dalam vial, balikkan vial insulin, selanjutnya piston ditarik perlahan ke bawah (untuk menghindari gelembung udara) hingga dosis insulin yang ditentukan. Jika ada gelembung udara, keluarkan dengan menarik piston beberapa unit insulin, kemudian dengan lembut menekan piston kembali hingga gelembung udara masuk kembali ke dalam vial. Ulangi jika perlu hingga tidak ada gelembung di dalam *syringe* (gambar 20).



Gambar 20. Menarik insulin dari vial ke *syringe*.

10. Tutup kembali jarum suntik insulin dengan menggunakan *one handscoop technique* (gambar 21).



Gambar 21: *One handscoop technique*

18 **Forum for Injection Technique (FIT) Indonesia**
Pedoman Teknik Menyuntik Insulin Indonesia 2017

11. *Syringe* insulin siap untuk disuntikkan.
12. Setelah menyuntik insulin, tanpa menutup jarum kembali, buang *syringe* insulin bekas pakai pada wadah pembuangan yang aman (gambar 22 dan 23a, 23b).
13. Setelah penuh wadah pembuangan jarum tersebut diserahkan ke rumah sakit atau pusat layanan kesehatan terdekat, untuk dihancurkan di insinerator.



Gambar 22. Contoh wadah pembuangan *syringe* di rumah sakit



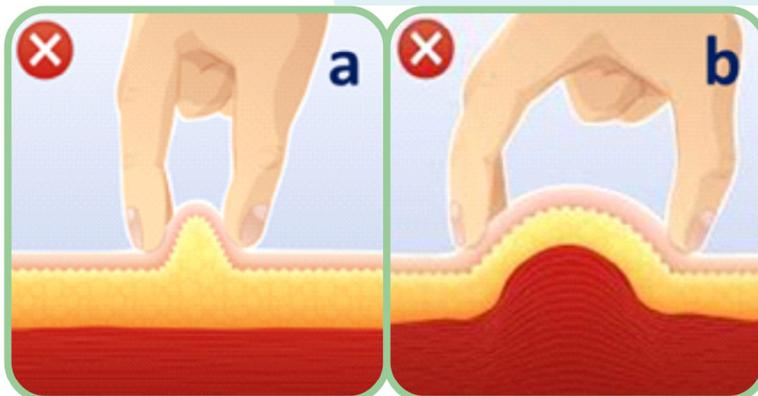
Gambar 23a, 23b. Contoh wadah pembuangan *syringe* di rumah yang benar



Gambar 24a , 24b. Contoh wadah pembuangan *syringe* di rumah yang salah

B. Menyuntik Insulin Menggunakan *Syringe*

1. Rekomendasi memilih lokasi penyuntikan.
Untuk menghindari suntikan IM dan mempermudah saat penyuntikan :
 - a. Abdomen, paha, dan bokong adalah lokasi yang di rekomendasikan untuk orang dewasa.
 - b. Abdomen adalah lokasi yang penyerapannya paling konsisten.⁹⁵
 - c. Lengan tidak disarankan sebagai lokasi penyuntikan jika menyuntik sendiri, karena kesulitan mengakses zona yang benar.^{38,48,88}
2. Rekomendasi untuk mencegah komplikasi lokal.
 - a. Lokasi penyuntikan harus diperiksa dan diraba sebelum penyuntikan. Perhatikan kemungkinan adanya tanda – tanda lipodistrofi, peradangan, edema dan infeksi. Jika ada, hindari menyuntik di tempat tersebut.^{8,27}
 - b. Hindari menyuntik di akar rambut, bekas luka, tahi lalat, dan kelainan kulit lainnya.
 - c. Suhu insulin yang disuntikkan sebaiknya sesuai dengan suhu kamar.^{1,66}
 - d. Gunakan *syringe* baru setiap kali menyuntik.^{8,16,22,31}
 - e. Jika menggunakan kapas alkohol, lakukan penyuntikan setelah alkohol kering.^{8,17,77}
 - f. Dalam beberapa kasus, bila menyuntik insulin lebih dari 50 unit dianjurkan untuk diberikan dalam 2 kali pemberian karena dapat mengurangi rasa nyeri.^{53,56,57}
3. Desinfeksi lokasi suntikan dengan kapas alkohol.
Rekomendasi :
 - a. Mulai di tengah-tengah lokasi dan kemudian bergerak ke luar dengan gerakan melingkar membersihkan seluruh lokasi.
 - b. Pastikan alkohol pada kulit benar-benar kering sebelum penyuntikan.
4. Penyuntikan dengan teknik pencubitan kulit.
 - a. Angkat kulit dan subkutan beberapa sentimeter dari otot dengan ibu jari dan telunjuk dan atau jari tengah (Gambar 26).
 - b. Tusukkan jarum ke dalam kulit dengan cepat pada sudut 90° dari permukaan kulit yang akan disuntik (jika menggunakan jarum dengan panjang 6 mm atau 8 mm) atau pada sudut 45° (jika menggunakan jarum dengan panjang lebih dari 8 mm) dan tekan piston sampai insulin habis.
 - c. Pertahankan cubitan hingga jarum dicabut dari kulit.
5. Setelah insulin disuntikan seluruhnya, tarik jarum keluar, tidak perlu menunggu hingga 10 hitungan.⁴⁰
6. Cubitan dilepaskan setelah jarum ditarik keluar dari kulit.
7. Jangan menggosok atau memijat tempat suntikan.



Gambar 25a, 25b.⁴⁰ Teknik pencubitan yang salah.



Gambar 26.⁴⁰ Teknik pencubitan yang benar



5

Cara Penggunaan Pena Insulin dan Jarum Pena yang Benar

A. Mempersiapkan Pena Insulin

1. Periksa pena insulin.
 - a. Pastikan insulin yang akan digunakan sesuai dengan instruksi dokter.
 - b. Selalu memeriksa tanggal kadaluarsa.
 - c. Perhatikan apakah ada perubahan warna, gumpalan, bekuan atau endapan.
2. Insulin sebaiknya disuntikkan pada suhu kamar, untuk menghangatkan pena insulin yang sebelumnya disimpan dilemari pendingin, guling-gulingkan pena insulin diantara ke dua telapak tangan.
3. Bila anda menggunakan insulin keruh lakukan pencampuran (homogenisasi) dengan cara mengguling-gulingkan pena insulin di antara ke dua telapak tangan 10 kali dalam waktu 5 detik (gambar 27a, 27b, 27c). Kemudian membolak-balikkannya ke atas dan ke bawah 10 kali dalam waktu 10 detik agar insulin tercampur merata. (gambar 27d).⁴⁰



Gambar 27a, 27b, 27c, 27d. Proses pencampuran (homogenisasi) pena insulin keruh.



Gambar 28. Insulin keruh sebelum proses homogenisasi.



Gambar 29. Insulin keruh setelah proses homogenisasi.

4. Jika menggunakan pena insulin isi ulang yang dapat digunakan kembali, ikuti langkah berikut:
 - a. Buka tutup pena
 - b. Lepaskan pelindung *cartridge*
 - c. Ganti *cartridge*
 - d. Kembalikan pendorong insulin ke posisi awal atau putar piston sesuai jenis pena yang digunakan
 - e. Pasang kembali pelindung *cartridge*

B. Mempersiapkan jarum pena insulin

1. Pilih jarum yang tepat.
 - a. Ukuran : 30,31,32 G
 - b. Panjang : 4,5,6,8 mm
 - c. Jarum berukuran panjang 4 dan 5 mm cocok untuk semua penyandang diabetes tanpa menghiraukan IMT.
 - d. Gunakan jarum pena insulin dengan ukuran lebih pendek pada saat memulai terapi insulin.^{39,55,76}
 - e. Anak – anak yang menggunakan jarum pena ukuran panjang lebih atau sama 5 mm bila memungkinkan dianjurkan menggunakan jarum pena ukuran panjang 4 mm, bila tidak memungkinkan harus diajarkan teknik suntik dengan cubit.⁴⁰
2. Periksa kadaluarsa.

C. Langkah-langkah Menyuntik Insulin

1. Bersihkan tangan, bila mungkin cucilah tangan dengan sabun atau antiseptik pembersih tangan, untuk mencegah terjadinya risiko infeksi atau infeksi silang bila dilakukan oleh petugas kesehatan di layanan kesehatan. (Gambar 30).



Gambar 30. Cuci tangan

2. Gunakan sarung tangan untuk mencegah terjadinya risiko infeksi atau infeksi silang bila dilakukan oleh petugas kesehatan di layanan kesehatan.
3. Lepaskan segel pelindung jarum pena insulin dan jangan menyentuh jarum (gambar 31).



Gambar 31. Melepas segel pelindung jarum pena insulin

4. Tusukkan jarum dengan posisi tegak lurus ke dalam pena (gambar 32a), kemudian putar jarum pena searah jarum jam hingga maksimal (gambar 32b). Pastikan bahwa ujung jarum pena terpasang tegak lurus terhadap pena insulin.



Gambar 32a,32b. Pemasangan jarum pena insulin

5. Lepaskan tutup pelindung luar jarum, simpan untuk membantu melepaskan jarum setelah penyuntikan bila pasien melakukan penyuntikan sendiri (gambar 33).



Gambar 33. Melepas tutup pelindung luar jarum

6. Lepaskan tutup pelindung dalam jarum dan buang (gambar 34).

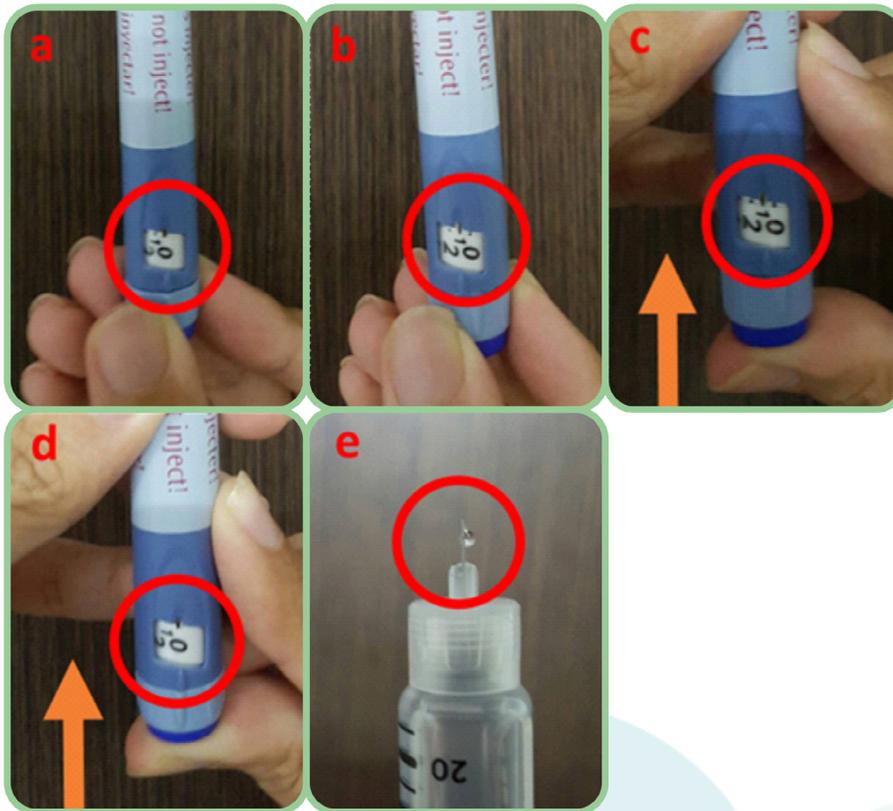


Gambar 34. Melepas tutup pelindung dalam jarum

7. Lakukan *priming*
 - a. Pastikan indikator dosis menunjukkan angka "0" (gambar 35a).
 - b. Putar piston searah jarum jam hingga indikator menunjukkan angka 1 atau 2 unit (gambar 35b).
 - c. Pegang pena dengan jarum mengarah ke atas, ketuk - ketuk pemegang *cartridge* perlahan dengan jari agar udara naik ke permukaan (gambar 35c).
 - d. Dengan menggunakan ibu jari, tekan piston hingga berhenti dan indikator menunjukkan angka "0" (gambar 35d).
 - e. Jika menggunakan insulin keruh, sebelum menekan piston lakukan homogenisasi (gambar 27a, 27b, 27c, 27d).
 - f. *Priming* selesai jika insulin terlihat keluar di ujung jarum (gambar 35e). Jika belum ulangi langkah
-

tersebut di atas hingga insulin keluar. Langkah ini penting untuk memastikan tidak terdapat udara di dalam pena insulin dan jarum maupun pena insulin berfungsi dengan baik.

- g. Bila *priming* sudah dilakukan beberapa kali namun insulin tetap tidak keluar, periksa kemungkinan pena insulin tidak berfungsi dengan baik, udara di dalam pena terlalu banyak atau jarum pena insulin tertekuk di bagian dalam.



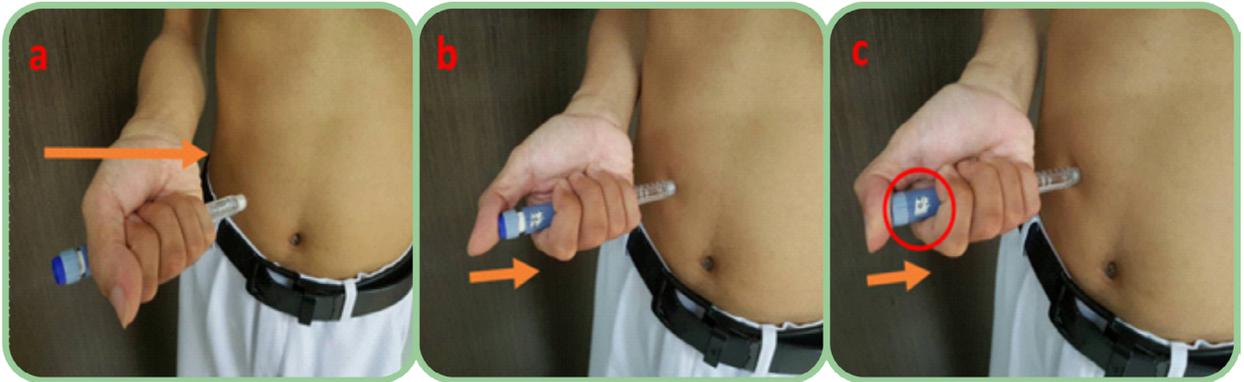
Gambar 35a, 35b, 35c 35d, 35e: Proses *priming* pena insulin

- Putar piston sesuai dengan dosis yang dianjurkan dokter. Jika menggunakan insulin keruh, lakukan homogenisasi ulang sebelum disuntikkan (gambar 27a, 27b, 27c, 27d).
- Desinfeksi lokasi penyuntikan hanya bila penyuntikan dilakukan di fasilitas kesehatan, panti jompo, panti asuhan, panti sosial dan lain – lain (gambar 36).⁴⁰



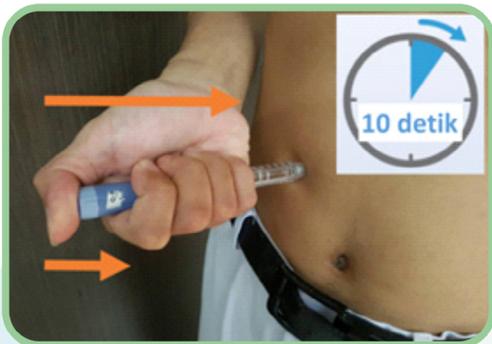
Gambar 36. Desinfeksi lokasi penyuntikan dengan kapas alkohol

10. Tusukkan jarum ke dalam kulit dengan cepat pada sudut 90° terhadap bidang yang akan disuntik (untuk mencegah suntikkan IM) (gambar 37a), tekan piston perlahan hingga indikator dosis menunjukkan angka "0" (gambar 37b, 37c). Posisi pena harus sedemikian rupa sehingga jendela dosis terlihat oleh penyuntik.



Gambar 37a, 37b, 37c. Penyuntikan insulin

11. Setelah insulin disuntikan seluruhnya, biarkan jarum tetap di dalam kulit hingga 10 hitungan, kemudian tarik jarum keluar dari kulit tegak lurus (gambar 38).⁴⁰



Gambar 38. Jarum tetap di dalam kulit hingga 10 hitungan

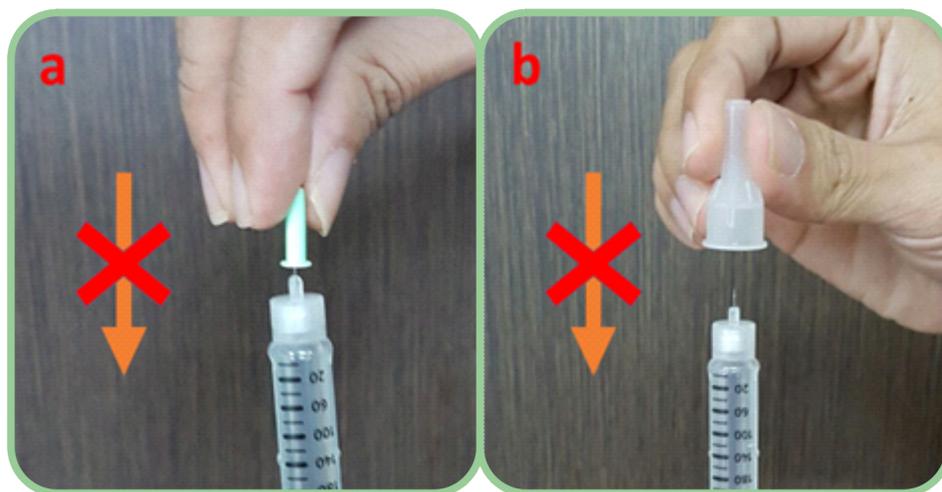
12. Hingga jarum dicabut, ibu jari tetap menekan piston.
13. Mengangkat kulit / mencubit tidak diperlukan pada penggunaan jarum 4 mm.^{15,60,76}
14. Jika menggunakan jarum berukuran 6 mm atau 8 mm atau menyuntik orang yang sangat kurus, lakukan teknik menyuntik dengan pencubitan agar suntikan benar-benar mencapai sasaran subkutan (gambar 39).
15. Cubitan dilepaskan setelah jarum ditarik keluar dari kulit.



Gambar 39. Penyuntikan insulin di lapisan subkutan

D. Setelah Penyuntikan

1. Jangan menggosok atau memijat tempat suntikan.
2. Jarum pena insulin tidak boleh ditutup kembali (*no recap*) kecuali bagi mereka yang menyuntik sendiri (Gambar 40a, 40b).



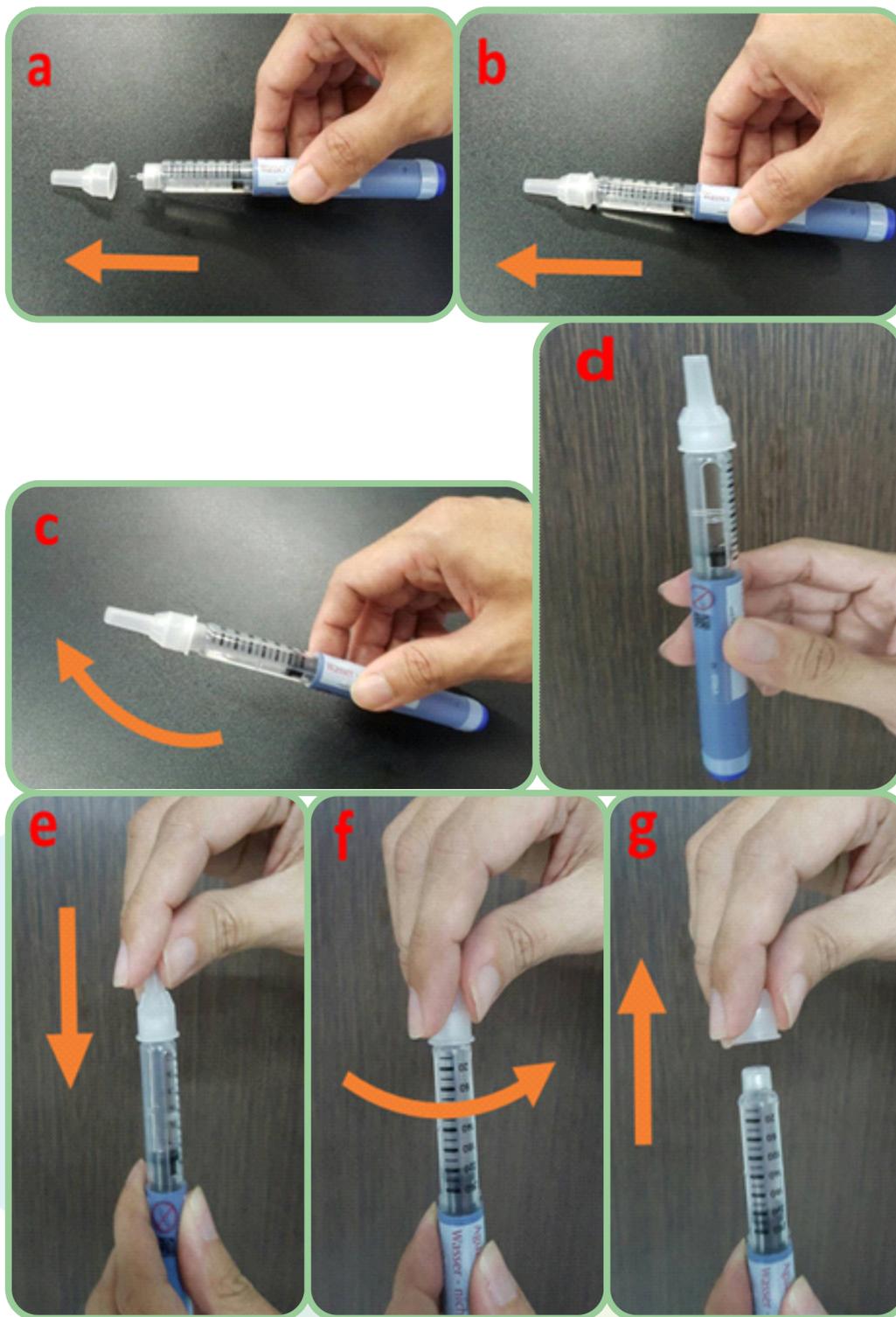
Gambar 40a , 40b. Dilarang menutup kembali tutup jarum bekas pakai

3. Lepaskan jarum dengan alat penjepit seperti tang atau klem (gambar 41).



Gambar 41. Melepas jarum dengan alat penjepit

4. Bagi mereka yang menyuntik sendiri, gunakan *one hand scoop technique* untuk menutup kembali jarum dengan tutup pelindung luar hingga maksimal, kemudian putar berlawanan dengan arah jarum jam untuk melepas jarum. (Gambar 42a, 42b, 42c, 42d, 42e, 42f, 42g)



Gambar 42a, 42b, 42c, 42d, 42e, 42f, 42g. Melepas jarum dengan *one hand scoop technique*

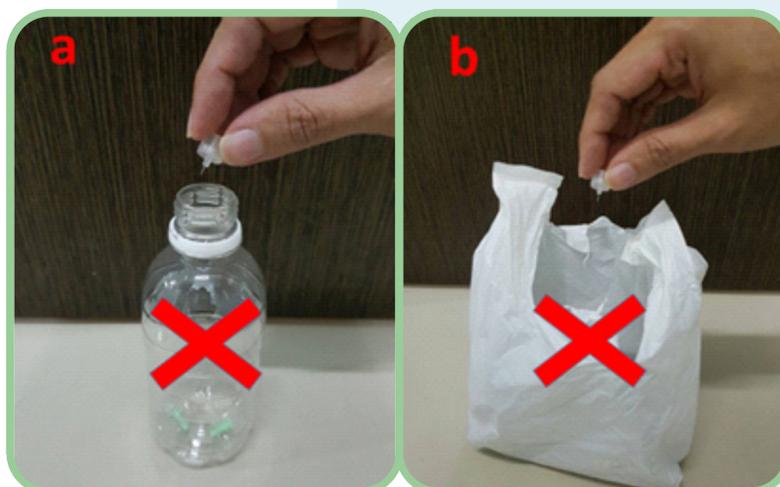
5. Buang jarum ke dalam wadah pembuangan jarum yang aman (Gambar 43, 44a, 44b).



Gambar 43. Contoh wadah pembuangan jarum di rumah sakit



Gambar 44a , 44b. Contoh wadah pembuangan jarum di rumah yang benar



Gambar 45a , 45b. Contoh wadah pembuangan jarum di rumah yang salah

6. Setelah penuh wadah pembuangan jarum tersebut diserahkan ke rumah sakit atau pusat layanan kesehatan terdekat, untuk dihancurkan di insinerator.
7. Pena insulin yang sudah habis atau yang sudah tidak dipakai lagi diserahkan ke rumah sakit atau pusat layanan kesehatan terdekat, untuk dihancurkan di insinerator.
8. Menggunakan jarum pena insulin bekas pakai atau berulang-ulang dapat meningkatkan rasa nyeri dan risiko lipohipertrofi.¹⁶ Penelitian lain melaporkan penggunaan jarum pena insulin hingga 5 kali tidak mempengaruhi ujung jarum atau meningkatkan rasa nyeri. Namun pada penelitian ini tidak dilakukan evaluasi terhadap kejadian lipohipertropi maupun kadar gula darah.⁷² Jarum yang digunakan lebih dari satu kali harus ditutup kembali dengan tutup jarum yang kecil.² Ajarkan pasien cara menutup kembali agar jarum tidak menusuk tutup jarum. Penggunaan jarum lebih dari satu kali tidak dapat diterapkan bagi pasien rawat inap atau pasien yang disuntikkan oleh orang lain karena pada kelompok ini menutup kembali jarum tidak disarankan.⁴⁰ Pasien yang memutuskan akan menggunakan jarum lebih dari satu kali disarankan berkonsultasi terlebih dahulu dengan dokter atau edukator diabetes. Setiap sebelum menyuntik harus memperhatikan kemungkinan adanya pembengkakan atau kemerahan dibagian kulit yang akan disuntik.²



6

Perhatian Khusus pada Penyuntikan Insulin

Area suntikan harus diperiksa secara teratur, Untuk memeriksa kemungkinan terjadinya lipodistrofi (lipohipertrofi dan lipoatrofi), perdarahan atau memar^{33,40}. Pada anak-anak dan dewasa muda lebih sering, minimal 1 kali pertahun bila lipohipertrofi sudah terjadi.

A. Lipohipertrofi

1. Definisi:
Adalah penumpukkan lemak di bawah permukaan kulit yang teraba sebagai benjolan menyerupai karet (*rubbery lesion*) (Gambar 46a, 46b).^{9,35,51,73,79,87}
2. Penyebab:
 - a. Penyuntikan insulin berulang-ulang ditempat yang sama.^{29,35,47,49,51,83,86,91}
 - b. Penggunaan jarum suntik berulang-ulang.^{29,35,47,49,51,83,86,91}
 - c. *Non purified insulin*.⁶⁵
3. Cara diagnosis
Pemeriksaan lebih baik dilakukan pada posisi berdiri.⁷⁹
 - a. Inspeksi: tampak benjolan di permukaan kulit (gambar 46a).
 - b. Palpasi: gunakan ibu jari dan telunjuk untuk mencubit area yang dicurigai lipohipertrofi dibandingkan dengan area yang normal (gambar 46b).⁴⁰
4. Implikasi klinis.
 - a. HbA1c lebih tinggi.^{23,30}
 - b. Absorpsi insulin tidak stabil sehingga menimbulkan variabilitas glukosa darah yang tinggi (hipoglikemi dan hiperglikemi).¹⁶
5. Edukasi
Pasien harus diajarkan untuk:
 - a. Selalu melihat dan meraba area yang akan disuntik sebelum menyuntik.
 - b. Diajarkan cara mendeteksi adanya lipohipertrofi.
 - c. Mencegah terjadinya lipohipertrofi:
 - Rotasi terstruktur.
 - Menggunakan jarum sekali pakai.
 - d. Tidak menyuntik di daerah lipohipertrofi sampai diperiksa oleh tenaga kesehatan berikutnya. Mengurangi dosis insulin bila kemudian menyuntik di area normal sesuai dengan saran dokter.^{1,7,11,32}



Gambar 46a, 46b. Lipohipertrofi.⁶⁷

B. Lipoatrofi

1. Definisi
Pengerutan jaringan subkutan pada area suntikan. Saat ini kasus lipoatrofi sangat jarang terjadi (gambar 47).
2. Penyebab :
Non purified insulin.⁶⁵
3. Cara diagnosis
 - a. Inspeksi: tampak pengerutan permukaan kulit di area suntikan insulin.
 - b. Palpasi: area lipoatrofi teraba lebih licin dan cekung dibandingkan kulit normal.



Gambar 47. Lipoatrofi

4. Edukasi
Pasien harus diajarkan untuk:
 - a. Selalu melihat dan meraba area yang akan disuntik sebelum menyuntik.
 - b. Diajarkan cara mendeteksi adanya lipoatrofi
 - c. Mencegah terjadinya lipoatrofi:
 - Gunakan *purified* insulin.
 - d. Tidak menyuntik di daerah lipoatrofi sampai diperiksa oleh tenaga kesehatan pada kunjungan berikutnya.

C. Perdarahan atau Memar

Perdarahan atau memar di area suntikan tidak ada hubungannya dengan spesifikasi panjang jarum atau lokasi penyuntikan, tetapi disebabkan oleh teknik menyuntik insulin yang kurang tepat. Penelitian menunjukkan keadaan tersebut tidak mempengaruhi penyerapan obat.^{6,35,58,60}

Edukasi:

- a. Informasikan pada pasien bahwa perdarahan atau memar di area penyuntikan tidak mempengaruhi penyerapan obat.⁶
- b. Evaluasi dan edukasi ulang teknik menyuntik pasien.
- c. Jangan menyuntik pada area tersebut hingga pulih sepenuhnya.
- d. Jangan menggunakan jarum secara berulang.
- e. Cara mengatasi perdarahan lokal:
 - Tetap tenang, jangan panik
 - Tekan perlahan tempat penyuntikan dengan menggunakan kapas alkohol sampai perdarahan berhenti.
- f. Cara mengatasi memar:
 - Biarkan area memar sampai pulih.
 - Jangan menyuntik di area tersebut hingga pulih sepenuhnya.

D. Nyeri

Rasa nyeri akibat suntikan insulin terjadi bila jarum melukai ujung saraf, fascia otot atau otot. Sensitivitas nyeri meningkat pada pasien dengan fobia jarum atau pasien dengan pengalaman menyuntik yang tidak menyenangkan.³⁵

Cara mengurangi rasa nyeri:

1. Sebelum menyuntik :
 - a. Persiapkan psikologis pasien dengan baik.
 - b. Tentukan area suntikan yang tepat (tidak menyuntik di akar rambut, terlalu dekat dengan pusat, paha bagian dalam, jaringan parut).
 - c. Pertimbangkan mengganti jarum yang lebih tipis, lebih pendek dan baru setiap menyuntik.
 - d. Pertimbangkan untuk membagi suntikan insulin dalam 2 kali pemberian bila dosis insulin yang diberikan cukup besar.^{56,57}
2. Saat menyuntik :
 - a. Pastikan suhu insulin sesuai dengan suhu kamar, insulin dikeluarkan dari lemari pendingin 30 menit sebelum disuntikkan.
 - b. Lakukan penyuntikan pada suhu kamar.
Insulin yang disuntikan pada suhu kamar dapat mengurangi iritasi atau rasa nyeri dan memudahkan homogenisasi insulin keruh.^{2,41,48,66,78,94}
 - c. Teknik menyuntik :
 - Keringkan alkohol sebelum menyuntik insulin.
 - Genggam pena insulin sesuai yang disarankan.
 - Jarum ditusukan dengan cepat.
 - Menekan piston jangan terlalu cepat.
 - Tarik jarum keluar dengan cepat tanpa merubah posisi jarum

E. Hipoglikemia

1. Defnisi :
Kadar gula darah ≤ 70 mg/dL.⁵⁹
2. Cara mencegah :
 - Pastikan menyuntik sesuai dengan dosis yang disarankan.
 - Pastikan makan sesuai yang disarankan.
 - Pastikan suntikan SC, bukan IM (gunakan teknik menyuntik yang benar).

F. Penyuntikan Melalui Pakaian

Sebuah penelitian tentang penyuntikan insulin melalui pakaian di paha dengan panjang jarum yang tidak disebutkan menunjukkan menyuntik melalui pakaian cukup aman dan nyaman bagi pasien.³⁴ Namun cara ini kurang/tidak dianjurkan karena panjang jarum menjadi lebih pendek, peningkatan risiko suntikan intradermal, lokasi penyuntikan tidak dapat diperiksa, kesulitan menerapkan teknik pencubitan yang benar, tidak dapat melihat kemungkinan insulin *leakage*, berdarah dan memar setelah penyuntikan.^{34,40}

G. Tertusuk Jarum Bekas Pakai (*Needle Stick Injuries/NSI*)

Keamanan pasien dan petugas kesehatan yang bekerja di fasilitas kesehatan dan pusat-pusat perawatan khusus (panti jompo, panti sosial, panti asuhan dan lain – lain) perlu mendapat perhatian. Tertusuk jarum bekas pakai banyak terjadi dan sebetulnya merupakan kejadian yang dapat dicegah. Kontaminasi silang antar pasien juga dapat dicegah dengan teknik menyuntik yang benar.

Rekomendasi

1. Semua fasilitas kesehatan wajib menerapkan secara tegas kebijakan satu pasien satu pena.
2. Untuk meminimalkan risiko tertusuk jarum gunakan jarum ukuran yang lebih pendek (4 mm atau 5 mm untuk jarum pena dan 6 mm untuk jarum *syringe*) sehingga tidak diperlukan teknik cubit.
3. Bila menyuntik menggunakan teknik cubit, pastikan bahwa jarak ibu jari dengan jari telunjuk minimal 2.5 cm. Suntikkan dilakukan dibagian tengah dari kulit yang dicubit dengan sudut 90o terhadap permukaan kulit yang akan disuntik (gambar 48).



Gambar 48. Teknik pencubitan yang benar

4. Jangan menutup kembali jarum setelah menyuntik (gambar 40a, 40b).
5. Setiap selesai menyuntik, lepaskan jarum dengan alat penjepit tang atau klem (gambar 41).
6. Membuang jarum ke dalam wadah pembuangan jarum yang aman (gambar 43, 44a, 44b).
7. Evaluasi efektifitas edukasi dan pelatihan tentang teknik penyuntikan yang benar dan penatalaksanaan jarum bekas pakai.

7

Kelompok Khusus

A. Wanita Hamil

Abdomen merupakan area yang aman untuk menyuntik insulin. Karena berkurangnya ketebalan jaringan subkutan pada wanita hamil (semua tipe) dengan membesarnya uterus gunakanlah jarum 4 mm (gambar 48).

- Trimester pertama
Tidak ada perubahan lokasi maupun teknik penyuntikan.
- Trimester kedua
Sisi lateral abdomen dapat digunakan sebagai area penyuntikan.
- Trimester ketiga
Insulin dapat disuntikkan di sisi lateral abdomen dengan teknik cubit. Bila diinginkan pasien dapat menyuntik di paha, lengan atas bagian posterior (gambar 11) atau sisi lateral abdomen dekat pinggang (*lateral flank of abdomen*) (gambar 49).



Gambar 49: Lokasi penyuntikan insulin pada wanita hamil trimester 3

B. Orang Tua

Keamanan menyuntik pada orang tua sangatlah penting. Harus diperhatikan kemampuan kognitif dan fungsional mereka termasuk fungsi pendengaran dan penglihatan.

- Gunakan insulin pena karena lebih mudah digunakan.
 - Berikan edukasi secara menyeluruh tentang teknik penyuntikan insulin dan hipoglikemi bagi pendamping orang tua dan atau keluarganya.⁷¹
-

C. Anak-anak.⁴⁰

Edukasi terutama diberikan kepada orang tua dan anak – anak yang sudah mulai mengerti meliputi:

1. Lokasi
 - Suntikan harus menghindari bagian tulang yang menonjol setidaknya berjarak 2 jari orang dewasa.
 - Abdomen: 2 jari orang dewasa di luar umbilicus
 - Paha : 1/3 atas paha luar bagian depan.
 - Lengan : 1/3 tengah lengan atas bagian posterior.
 - Bokong : posterior lateral bokong bagian atas dan pinggang.
2. Rotasi harus dilakukan dengan benar untuk menghindari lipohiperthropi yang lebih sering terjadi pada anak.
3. Jarum
 - Jarum dengan panjang 4 mm harus digunakan pada semua anak dan dewasa muda tidak tergantung pada gender dan IMT.
4. Teknik penyuntikan
 - Anak-anak dan remaja memiliki risiko terjadinya suntikkan IM. Teknik pencubitan dapat mencegah risiko penyuntikan IM kecuali di paha. Teknik pencubitan harus dilakukan pada anak-anak yang kurus dengan perkiraan jarak antara kulit dengan permukaan otot kurang dari panjangnya jarum ditambah 3mm.
5. Pengetahuan tentang hipoglikemia dan ketoasidosis.
6. Pada anak - anak yang sudah dapat menyuntik sendiri:
 - Orang tua tetap harus bertanggung jawab dan mengawasi.²⁵
 - Kesengajaan mengurangi atau menambah dosis insulin (*over dosis*) sering terjadi sehingga menimbulkan ketoasidosis atau hipoglikemi.^{18,75,81,93} Bila hal ini terjadi pengawasan orang tua harus lebih ketat dan bila perlu mengambil alih penyuntikan.⁴



8

Referensi

1. Ahern J, Mazur ML. Site rotation. *Diabetes Forecast* 2001; 54: 66-68.
 2. American Diabetes Association. Insulin administration. *DiabetesCare*. 2004;27 (Suppl 1):S106–S109.
 3. Anders Frid et.al Hypoglycemia risk during exercise after intramuscular injection of insulin in thigh in IDDM. *Diabetes Care*, vol 13 No. 5, May 1990
 4. Anderson BJ, Svoren B, Laffel L. Initiatives to promote effective self-care skills in children and adolescents with diabetes mellitus. *Disease Management Health Outcomes* 2007; 15:101-108.
 5. Annersten M, Willman A. Performing subcutaneous injections: a literature review. *Worldviews on Evidence-Based Nursing* 2005; 2:122-130.
 6. Annersten M, Frid A. Injectable therapy Pen Devices dribble from the tip of the needle after injection. *Practical Diabetes International* 2000; 17: 109-111.
 7. Arranz A, Andia V, López-Guzmán A. A case of lipoatrophy with Lispro insulin without insulin pump therapy. *Diabetes Care*. 2004 Feb;27(2):625-6.
 8. Association for Diabetes Care Professionals (EADV). Guideline: The administration of injectable therapy with the injectable therapy pen. September 2008. Available from: www.eadv.nl
 9. Atlan-Gepner C, Bongrand P, Farnarier C, Xerri L, Choux R, Gauthier JF, Brue T, Vague P, Grob JJ, Vialettes B. Insulin-induced lipoatrophy in type 1 diabetes: a possible tumour necrosis factor- α mediated dedifferentiation of adipocytes. *Diabetes Care* 1996; 19:1283-1285.
 10. Bantle JP, Weber MS, Rao SM, Chattopadhyay MK & RP Robertson. Rotation of the anatomic regions used for insulin injections day-to-day variability of plasma glucose in type 1 diabetic subjects. *JAMA* 1990; Vol 263, No 13, 1802-1806.
 11. Babiker A, Datta V. Lipoatrophy with insulin analogues in type I diabetes. *Arch Dis Child*.2011 Jan;96(1):101-2.
 12. Bain A, Graham A. How do patients dispose of syringes? *PractDiablnt* 1998; 15:19-21.
 13. Bangstad H-J, Danne T, Deeb LC, Jarosz-Chobot P, Urakami T, Hanas R. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines: Insulin treatment. *Pediatric Diabetes* 2009 (Suppl 12); 10:82-99.
 14. Becker D. Individualized insulin therapy in children and adolescents with type 1 diabetes. *ActaPaediatrSuppl* 1998; Vol 425, 20-24. Birkebaek2008 .
 15. Birkebaek N, Solvig J, Hansen B, Jorgensen C, Smedegaard J, Christiansen J. A 4mm needle reduces the risk of intramuscular injections without increasing backflow to skin surface in lean diabetic children and adults. *Diabetes Care* 2008; 22: e65.
 16. Blanco M, Hernández MT, Strauss KW, Amaya M. Prevalence and risk factors of lipohypertrophy in insulin-injecting patients with diabetes M. *Diabetes & Metabolism*. 2013;39:445–453.
 17. Bohannon NJ. Injectable therapy delivery using pen devices. Simple-to-use tools may help young and old alike. *Postgraduate Medicine* 1999; 106: 57-58.
 18. Boileau P, Aboumrad B, Bougneres P. Recurrent comas due to secret self-administration of insulin in adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Care* 2006; 29:430-431.
 19. Brod M, Kongso JH, Lessard S, Christensen TL, Psychological insulin resistance patient beliefs and implication for diabetes
-

- management. *Qual life Res.* 2009;18:23-32
20. Brunton SA, Davis SN, Renda SM. Overcoming psychological barrier to insulin use in type 2 diabetes. *Clin Cornerstone*, 2006;8(suppl 2):S19-S26.
 21. Caffrey RM. Diabetes under control: Are all syringes created equal? *Am J Nursing* 2003; 103: 46-49.
 22. Chantelau E, Lee DM, Hemmann DM, Zipfel U, Echterhoff S. What makes injectable therapy injections painful? *British Medical Journal* 1991; 303: 26-27.
 23. Chowdhury TA, Escududier V. Poor glycaemic control caused by insulin induced lipohypertrophy. *BMJ* 2003; 327:383-384
 24. Clauson PG, Linden B. Absorption of rapid-acting injectable therapy in obese and nonobese NIDDM people with diabetes. *Diabetes Care* 1995 18: 986-991.
 25. Cocoman A, Barron C. Administering subcutaneous injections to children: what does the evidence say? *Journal Children and Young People's Nursing* 2008; 84-89
 26. Danish Nurses Organisation. Evidence-Based Clinical Guidelines for Injection of Injectable Therapy for Adults with Diabetes Mellitus, 2nd edition, December 2006. Available from: www.dsr.dk
 27. Davidson M. No need for the needle (at first). *Diabetes Care* 2008;31: 2070-2071.
 28. Davis SN, Renda SM. Psychological injectable therapy resistance: overcoming barriers to starting injectable therapy. *Diabetes Educ* 2006;32: 1465-1525.
 29. De Villiers FP. Lipohypertrophy – a complication of insulin injections. *S Afr Med J* 2005; 95:858-859
 30. DeConinck C, Frid A, Gaspar R, Hicks D, Hirsch L, Kreugel G, Liersch J, Letondeur C, Sauvanet JP, Tubiana N, Strauss K. Results and analysis of the 2008-2009 insulin injection technique questionnaire survey. *Journal of Diabetes* 2010; 2:168-79.
 31. Dejgaard A, Murmann C. Air bubbles in injectable therapy Pen Devices. *Lancet* 1989;334: 871.
 32. Del Olmo MI, Campos V, Abellán P, Merino-Torres JF, Piñón F. A case of lipomatrophy with insulin detemir. *Diabetes Res Clin Pract.* 2008 Apr;80(1):e20-1.
 33. Dolinar R. The importance of good insulin injection practices in diabetes management. *US Endocrinol.* 2009; 5(1):49–52.
 34. Fleming DR, Jacober SJ, Vandenberg MA, Fitzgerald JT, Grunberger G. The safety of injecting insulin through clothing. *Diabetes Care* 1997; 20: 244-247.
 35. Frid A, Hirsch L, Gaspar R, Hicks D, Kreugel G, Liersch J, Letondeur C, Sauvanet JP, Tubiana-Rufi N, Strauss K. New injection recommendations for patients with diabetes. *Diabetes & Metabolism* 2010; 36: S3-S18.
 36. Frid A, Linden B. Clinically important differences in injectable therapy absorption from the abdomen in IDDM. *Diabetes Research and Clinical Practice* 1993; 21:137-141.
 37. Frid A, Lindén B. Intraregional differences in the absorption of unmodified injectable therapy from the abdominal wall. *Diabetic Medicine* 1992; 9:236-239.
 38. Frid A, Linden B. Computed tomography of injection sites in patients with diabetes mellitus. *Injection and Absorption of insulin. Thesis, Stockholm* 1992; 1-13.
 39. Frid A, Lindén B. CT scanning of injections sites in 24 diabetic people with diabetes after injection of contrast medium using 8mm needles (abstract). *Diabetes* 1996; 45: A444.
 40. Fried A, Kreugel G, Grassi G, Halimi S, Hicks D, Hirsch L, Smith M, Wellhoener R, Bode B, Hirsch I, Kalra S, Ji L, Strauss K. *New Insulin Injection and Infusion Recommendations. Fitter* 2015
 41. Gehling E. Injecting insulin 101. *Diabetes Self-Management* 2002; 17(5):7-10, 12, 14.
 42. Gibney MA, Aarce CH, Byron KJ, Hirsch LJ. Skin and subcutaneous adipose layer thickness in adults with diabetes at sites used for injectable therapy injections: Implications for needle length recommendations. *Curr Med Res Opin* 2010; 26: 1519-1530.
 43. Guillausseau, P., et al. *Diabetes and Metabolism* 2010. Volume 36 Special issue 2.
-

44. Ginsberg BH, Parkes JL, Sparacino C: The kinetics of insulin administration by insulin pens. *HormMetab.Res.* 1994; 26:584-587.
45. Grant RW, Wexler DJ, Watson AJ, et al. How doctors choose medications to treat type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2007;30:1448-1453.
46. Hambridge K. The management of lipohypertrophy in diabetes care. *Br J Nurse* 2007; 16:520-3
47. Hannerz L, Strauss K, De Gols H, Letondeur C, Matyjasczyk M, Frid A. The second injection technique event (SITE), May 2000, Barcelona Spain. *PractDiabInt* 2002; 19:17-21.
48. Hansen B, Kirketerp G, Ehlers G, Nordentoft E & G Hansen. Evidence-based clinical guidelines for injection of insulin for adults with diabetes mellitus. Danish Nurses Organization 2007.
49. Hauner H, Stockamp B, Haastert B. Prevalence of lipohypertrophy in insulin-treated diabetic patients and predisposing factors. *ExpClinEndocrinol Diabetes* 1996; 104: 106-10.
50. Henriksen JE, Djurhuus MS, Vaag A, Thyse-Ronn P, Knudsen D, Hother-Nielsen O, Beck-Nielsen H. Impact of injection sites for soluble injectable therapy on glycaemic control in type 1 (injectable therapy-dependent) diabetic people with diabetes treated with a multiple injectable therapy injection regimen. *Diabetologia* 1993; 36:752-758.
51. Hicks D, Burmiston S, Basi M, Kirkland F, Pledger J. Forum for Injection Technique (FIT) – The first UK injection technique recommendations. 2010.
52. Hirsch L, Klaff L, Bailey T, Gibney M, Albanese J, Qu S, Kassler-Taub K. Comparative glycemic control, safety and patient ratings for a new 4mm X 32 G insulin pen needle in adults with diabetes. *Curr Med Res Opin* 2010; 26: 1531-1541.
53. <http://www.mynetdiary.com/tips-for-reducing-pain-with-insulin-injection.html> diakses 20 Mei 2016 jam 13.14 WIB
54. <http://www.diabetes.org/living-with-diabetes/treatment-ancare/medication/insulin/insulin-basics.html>
55. Jamal R, Ross SA, Parkes JL, Pardo S, Ginsberg BH. Role of injection technique in use of injectable therapy Pen Devices: prospective evaluation of a 31-gauge, 8mm injectable therapy pen needle. *EndocrPract* 1999; 5: 245-250.
56. Jehle PM, Micheler C, Jehle DR, Breitig D, Boehm BO. Inadequate suspension of neutral protamine Hagedorn (NPH) injectable therapy in Pen Devices. *The Lancet* 1999; 354:1604-1607
57. Jørgensen JT, Rømsing J, Rasmussen M, Møller-Sonnergaard J, Vang L, Musaeus L. Pain assessment of subcutaneous injections. *Annals Pharmacotherapy* 1996; 30: 729-732.
58. Kahara T, Kawara S, Shimizu A, Hisada A, Noto Y, Kida H. Subcutaneous hematoma due to frequent insulin injections in a single site. *Intern Med* 2004; 43:148-9.
59. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2015
60. Kreugel G, Beijer HJM, Kerstein MN, Maatenter JC, Sluiter WJ, Boot BS. Influence of needle size for SC injectable therapy administration on metabolic control and patient acceptance. *Eur Diabetes Nursing* 2007;4: 1-5.
61. Laurent A, Mistretta F, Dottigioli D, Dahel K, Goujou C, Nicolas JF, Hennino A, Laurent PE. Echographic measurement of skin thickness in adults by high frequency ultrasound to assess the appropriate microneedle length for intradermal delivery of vaccines. *Vaccine* 2007; 25: 6423-6430.
62. Maljaars C. Scherpestudienaaldenvooreenmaliggebruik (Sharp study needles for single use). *Diabetes and Lavery* 2002; 4: 36-37.
63. Meece J. Dispelling myths and removing barriers about insulin in type 2 diabetes. *Diabetes Educ*, 2006;32:95-185.
64. Okazaki K, Goto M, Yamamoto T, Tsujii S, Ishii H, Barriers and Facilitators in relation to starting insulin therapy in type 2 diabetes (Abstract). *Diabetes* 1999;48 (Suppl.1):A319
65. Paul G. McNally, et al. Lipohypertrophy and lipodystrophy complicating treatment with highly purified bovine and porcine insulins. *Postgraduate Medical Journal* 1988; 64, 850-853
66. Perriello G, Torlone E, Di Santo S, Fanelli C, De Feo P, Santusano F, Brunetti P, Bolli GB. Effect of storage temperature on pharmacokinetics and pharmacodynamics of injectable therapy mixtures injected subcutaneously in subjects with type 1 (injectable therapy-dependent) diabetes mellitus. *Diabetologia* 1988; 31: 811-815.
67. Photo courtesy of Lourdes Saez-de Ibarra and Ruth Gaspar, Diabetes Specialist Nurse and Educators from the La Paz

Hospital, Madrid, Spain.

68. Picture Courtesy of fit Canada, 2nd edition
 69. Picture From BD Getting Started Leaflet. Using Insulin Pens and Pen needle
 70. Polonsky WH, Jackson RA. What's so tough about taking insulin? Addressing the problem of psychological insulin resistance in type 2 diabetes. *Clin Diabetes*. 2004;22:147-150.
 71. Puxty JAH, Hunter DH, Burr WA. Accuracy of insulin injection in elderly patients. *BMJ* 1983; 287: 1762.
 72. Puder JJ, Michael Atar b,1, Beat Mullera, Marco Pavana, Ulrich Kellera,* . Using insulin pen needles up to five times does not affect needle tip shape nor increase pain intensity, *Diabetes Research and Clinical Practice* 67 (2005) 119-123
 73. Richardson T, Kerr D. Skin-related complications of insulin therapy: epidemiology and emerging management strategies. *American J Clinical Dermatology* 2003; 4:661-667.
 74. Saez-de Ibarra L, Gallego F. Factors related to lipohypertrophy in insulin treated diabetic patients; role of educational intervention. *Prat Diabetes Int* 1998; 15:9-11.
 75. Schober E, Wagner G, Berger G, Gerber D, Mengl M, Sonnenstatter S et al. Prevalence of intentional under- and overdosing of insulin in children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes* 2011; 1-5
 76. Schwartz S, Hassman D, Shelmet J, Sievers R, Weinstein R, Liang J, Lyness W. A multicenter, open-label, randomised, two period crossover trial comparing glycemic control, satisfaction, and preference achieved with a 31 gauge X 6mm needle versus a 29 gauge X 12.7mm needle in obese people with diabetes with diabetes mellitus. *ClinTher* 2004; 26: 1663-1678.
 77. Schuler G, Pelz K, Kerp L. Is the reuse of needles for injectable therapy injection systems associated with a higher risk of cutaneous complications? *Diabetes Res ClinPract* 1992; 16: 209-212
 78. Schwartz S, Hassman D, Shelmet J, Sievers R, Weinstein R, Liang J, Lyness W. A multicenter, open-label, randomised, two-period crossover trial comparing glycemic control, satisfaction, and preference achieved with a 31 gauge X 6mm needle versus a 29 gauge X 12.7mm needle in obese people with diabetes with diabetes mellitus. *ClinTher* 2004; 26: 1663-1678.
 79. Seyoum B, Abdulkadir J. Systematic inspection of insulin injection sites for local complications related to incorrect injection technique. *Trop Doct* 1996; 26:159-61.
 80. Sidhartawan soegondo et al. penatalaksanaan diabetes mellitus terpadu. 2015.1
 81. Smith CP, Firth D, Bennett S, Howard C, Chisholm P. Ketoacidosis occurring in newly diagnosed and established diabetic children. *Acta Paediatrica* 1998; 87:537-41.
 82. Smith CP, Sargent MA, Wilson BP, DA Price. Subcutaneous or intramuscular insulin injections. *Archives of disease in childhood* 1991;66(7):879-882
 83. Strauss K, De Gols H, Letondeur C, Matyjaszczyk M & Frid A. The Second Injection Technique Event (SITE), Barcelona, Spain. *Practical Diabetes International* 2002;19(1):17-21
 84. Storing Insulin 2016. www.iddt.org
 85. Tan CY, Statham B, Marks R, Payne PA. Skin thickness measured by pulsed ultrasound in reproducibility, validation and variability. *Br. J Dermatology* 1982; 106:657-67.
 86. Teft G. Lipohypertrophy: patient awareness and implications for practice. *J Diab Nursing* 2002; 6:20-3.
 87. Thow JC, Johnson AB, Marsden S, Taylor R, Home PH. Morphology of palpably abnormal injection sites and effects on absorption of isophane (NPH) insulin. *Diabet Med* 1990; 7:795-9.
 88. Thow JC, Coulthard A, Home PD. Insulin injection site tissue depths and localization of a simulated insulin bolus using a novel air contrast ultrasonographic technique in insulin treated diabetic subjects. *Diabetic Medicine* 1992;9:915-20.
 89. Torrance T. An unexpected hazard of injectable therapy injection. *Practical Diabetes International* 2002; 19: 63
 90. Travel and diabetes. Available at: http://www.sweet.org.au/docs/professionals/14_Travel_and_Diabetes.pdf. Accessed on: 15 December 2014.
 91. Vardar B, Kizilic S. Incidence of lipohypertrophy in diabetic patients and a study of influencing factors. *Diabetes Res ClinPract* 2007; 77:231-236
 92. Vora JP, Peters JR, Burch A, Owens DR. Relationship between absorption of radiolabeled soluble insulin subcutaneous
-

-
- blood flow and anthropometry. *Diabetes Care* 1992; 15:1484-93.
93. Weissberg-Benchell J, Glasgow AM, Tynan WD, Wirtz P, Turek J, Ward J. Adolescent diabetes management and mismanagement. *Diabetes Care* 1995; 18:77-82.
 94. Wood L, Wilbourne J & D Kyne-Grzebalski. Administration of insulin by injection. *Practical Diabetes International* 2002; 19(2):S1-S4.55.
 95. Zehrer C, Hansen R, Bantle J. Reducing blood glucose variability by use of abdominal insulin injection sites. *Diabetes Educator* 1990; 16:6:474-77.
 96. Package insert mixed insulin.
 97. Package insert insulin Humulin R, Humulin N, Humulin 30/70.
 98. Package insert Humalog KwikPen
 99. Package insert Apidra Solostar, Lantus Solostar.
- 
-

9

Lampiran

Lampiran 1

Daftar tilik penyuntikan dengan *Syringe*

NO	KEGIATAN	DILAKUKAN	TIDAK DILAKUKAN
1.	Cuci tangan		
2	Persiapkan <i>syringe</i> yang akan digunakan sesuai dengan jenis insulin dan kekuatannya. Misalnya: Insulin U 100, gunakan <i>syringe</i> 1 ml U 100 atau 0,5 ml U 100.		
3.	Bila insulinnya keruh, lakukan teknik pencampuran / homogenisasi dengan cara mengguling-gulingkan vial diantara kedua telapak tangan sampai insulin tercampur merata, tetapi jangan dikocok.		
4.	Usap ujung vial insulin dengan <i>alcohol swab</i>		
5.	Ambil dosis sesuai dengan intruksi dokter, dengan cara :		
	Tarik piston <i>syringe</i> sesuai dengan dosis yang diinginkan		
	Tusukkan jarum ke bagian tengah karet vial dengan sudut 90° (posisi vial diatas meja) dan dorong piston <i>syringe</i> .		
	Pegang dan balikkan vial, kemudian dengan perlahan-lahan tarik piston <i>syringe</i> untuk mengambil insulin sesuai dengan dosis.		
	Tarik jarum dari vial dengan hati-hati		
6.	Persiapkan area penyuntikan		
7.	Desinfeksi daerah suntikan		
8.	Penyuntikan dilakukan SC dengan sudut 90° dengan teknik cubit apabila memakai jarum dengan panjang 8 mm		
9.	Lepas cubitan jika jarum sudah dicabut.		
10.	Jangan melakukan pemijatan di daerah tempat bekas penyuntikan		
11.	Buang <i>syringe</i> ke dalam wadah pembuangan yang aman tanpa menutup jarum.		
12.	Cuci tangan		

Lampiran 2

Daftar tilik penggunaan pena insulin

NO	KEGIATAN	DILAKUKAN	TIDAK DILAKUKAN
	A. Mempersiapkan pena insulin		
1.	Pastikan jenis insulin yang akan digunakan sesuai intruksi		
2.	Periksa tanggal kadaluarsa		
3.	Perhatikan apakah ada perubahan warna, gumpalan, bekuan, atau endapan.		
4.	Hangatkan pena insulin yang sebelumnya disimpan di lemari pendingin.		
5.	Lakukan homogenisasi bila menggunakan insulin keruh		
6.	Jika menggunakan pena insulin isi ulang		
	a. Buka tutup pena		
	b. Lepaskan pelindung <i>cartridge</i>		
	c. Ganti <i>cartridge</i>		
	d. Kembalikan pendorong insulin keposisi awal atau putar piston sesuai jenis pena yang digunakan		
	e. Pasang kembali pelindung <i>cartridge</i>		
	B. Mempersiapkan jarum pena insulin		
1.	Pilih jarum yang tepat		
2.	Periksa kadaluarsa		
	C. Langkah-langkah menyuntik insulin		
1.	Cuci tangan		
2.	Gunakan sarung tangan bila dilakukan oleh petugas kesehatan di layanan kesehatan .		
3.	Lepaskan segel pelindung jarum pena insulin dan jangan menyentuh jarum.		
4.	Pasang jarum		
5.	Lakukan priming		
6.	Desinfeksi area penyuntikan		
7.	Suntikan, tekan piston hingga indicator dosis menunjukkan angka 0		
8.	Pertahankan jarum didalam kulit 10 hitungan		
9.	Tarik jarum		
	D. Setelah penyuntikan		
1.	Jangan menggosok atau memijat area suntikan.		
2.	Jarum pena insulin tidak boleh ditutup kembali kecuali bagi mereka yang menyuntik sendiri.		
3.	Lepaskan jarum dengan alat penjepit.		
4.	Bagi mereka yang menyuntik sendiri, gunakan <i>one hand scoop technique</i> untuk melepaskan jarum		
5.	Buang jarum kedalam wadah pembuangan jarum yang aman		
6.	Setelah penuh, wadah pembuangan jarum tersebut diserahkan ke rumah sakit atau pusat layanan kesehatan terdekat		
7.	Cuci tangan		

Tim Penyusun FIT Indonesia



Dr. Ida Ayu Made Kshanti, Sp.PD.KEMD
Edukator Diabetes



Suhanah, AMK
Edukator Diabetes



Ns. Sudarsono, S.Kep
Edukator Diabetes



Suryadi, AMK
Edukator Diabetes



Wiyono, AMK
Edukator Diabetes



Ns. Suwandi, S.Kep
Edukator Diabetes



Ns. Zaenal Sholeh Ibrahim, S.Kep
Edukator Diabetes



Sri Handayani, AMK
Edukator Diabetes



Nuryati

Narasumber FIT Indonesia



DR.Dr. Aris Wibudi, Sp.PD.KEMD
Edukator Diabetes



Dr. Rochsismandoko, Sp.PD.KEMD,FACE
Edukator Diabetes



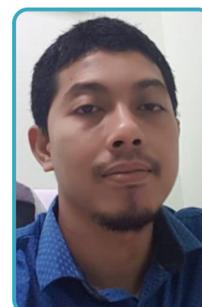
Dr. Nandavati Kurnia
Edukator Diabetes



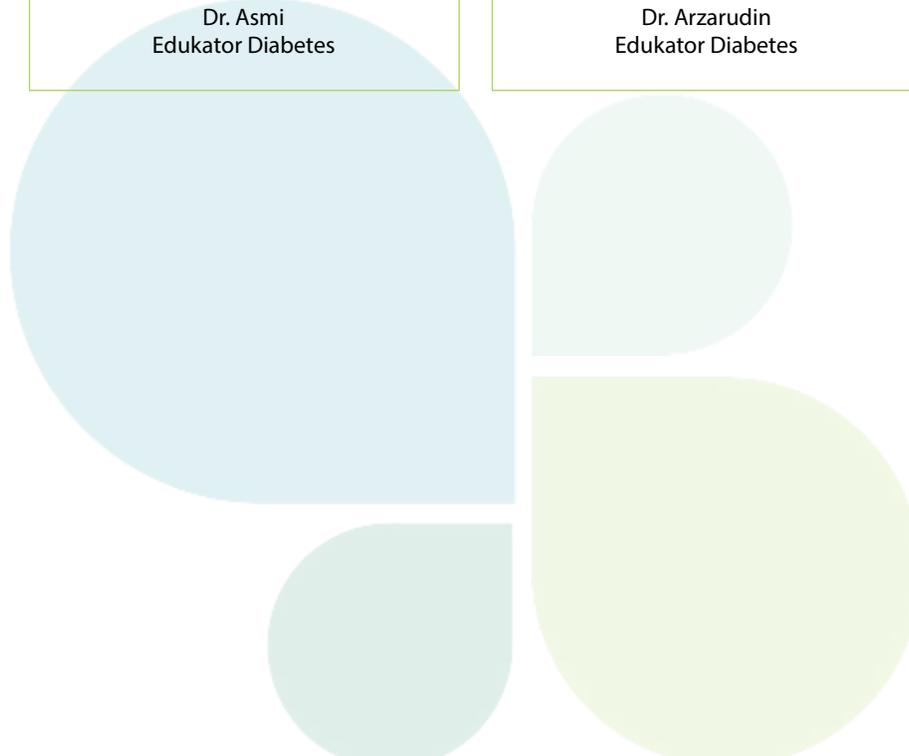
Dr. Rudy Anwar Taruli
Edukator Diabetes



Dr. Asmi
Edukator Diabetes



Dr. Arzarudin
Edukator Diabetes



Kontak FIT Indonesia

HP : +628129867446
Email : edudiabetrsupfat@yahoo.com



ISBN 978-602-6777-61-4



9 786026 777614



BD

Advancing the
world of health