

PANDUAN PENGGUNAAN
SILVER DIAMINE
***FLUORIDE (SDF)* DALAM**
RAWATAN KARIES

<blank page>

DRAFT

PENGHARGAAN

Dr. Noormi binti Othman
Pengarah Kanan (Kesihatan Pergigian)
Kementerian Kesihatan Malaysia

Pengarah-Pengarah Bahagian
Program Kesihatan Pergigian
Kementerian Kesihatan Malaysia

Ahli Jawatankuasa
Panduan Penggunaan *Silver Diamine Fluoride* (SDF) Dalam Rawatan Karies

Sekalung penghargaan dan jutaan terima kasih turut diucapkan kepada individu-individu yang telah menyumbang secara langsung atau tidak langsung dalam menjayakan penerbitan dokumen ini.

**AHLI JAWATANKUASA KERJA PANDUAN PENGGUNAAN *SILVER DIAMINE*
FLUORIDE (SDF) DALAM RAWATAN KARIES**

Penasihat

Dr. Noormi binti Othman
Pengarah Kanan (Kesihatan Pergigian)

Dr. Natifah binti Che Salleh
Pengarah
Bahagian Penjagaan Kesihatan Pergigian

Dr. Fauziah binti Ahmad
Pengarah
Bahagian Penjagaan Kesihatan Pergigian
(Disember 2021 – Mei 2022)

Pengerusi

Dr. Badariah binti Tambi Chek
Timbalan Pengarah Kesihatan Negeri
(Pergigian) Kedah

Ahli

Dr. Mimi Syazleen binti Abdul Rahman
Pakar Pergigian Pediatrik
Hospital Melaka

Dr. Thavamalar a/p Marimuthoo
Pakar Pergigian Pediatrik
Hospital Melaka

Datin Dr. Nazita binti Yaacob
Pakar Pergigian Kesihatan Awam
Program Kesihatan Pergigian, KKM

Dr. Nuryastri binti Md. Mustafa
Pakar Pergigian Kesihatan Awam
Program Kesihatan Pergigian, KKM

Dr. Nurul Ashikin binti Husin
Pakar Pergigian Kesihatan Awam
Program Kesihatan Pergigian, KKM

Dr. Suzana binti Sharif
Pakar Pergigian Kesihatan Awam
Program Kesihatan Pergigian, KKM

Dr. Wan Syasliza binti Mohamed Thani
Pakar Pergigian Penjagaan Khas
Hospital Rehabilitasi Cheras, Kuala Lumpur

Dr. Norul Hana binti Ismail
Pakar Pergigian Pediatrik
Hospital Tuanku Jaafar, Negeri Sembilan

Urusetia

Dr. Siti Sarah Soraya binti Mohamad
Ketua Penolong Pengarah Kanan
Cawangan Penjagaan Kesihatan Pergigian Masyarakat
Program Kesihatan Pergigian, KKM

ISI KANDUNGAN	MUKA SURAT
PENGHARGAAN	iii
AHLI JAWATANKUASA KERJA PANDUAN PENGGUNAAN	iv
SILVER DIAMINE FLUORIDE (SDF) DALAM RAWATAN KARIES	
1. PENGENALAN	1
2. OBJEKTIF	2
3. PENGGUNAAN SDF	3
3.1 Jadual 1: Indikasi dan Kontraindikasi Penggunaan <i>Silver Diamine Fluoride</i>	3
3.2 Rumusan Indikasi dan Kontraindikasi	4
4. SYOR	5
5. PROSEDUR RAWATAN	6
6. CARA PENGGUNAAN SDF	7
7. LATIHAN	7
8. KESIMPULAN	7
LAMPIRAN	9
RUJUKAN	23

LAMPIRAN	MUKA SURAT
Lampiran 1: Tinjauan Literatur	10
Lampiran 2: Carta Alir Penggunaan SDF	18
Lampiran 3: Penjelasan kepada pesakit yang akan mendapat rawatan SDF	21

1. PENGENALAN

Pencegahan sekunder (*secondary prevention*) bagi karies adalah untuk mengawal progresi karies bagi memastikan gigi dapat diselamatkan. Sejak beberapa tahun kebelakangan ini, terdapat pendedahan terhadap bahan pergigian baharu iaitu *Silver Diamine Fluoride* (SDF). SDF merupakan sebatian yang semakin mendapat perhatian dalam bidang pergigian kerana keberkesanannya dalam pengurusan kejadian karies. Bahan ini adalah satu larutan yang mengandungi ion perak dan fluorida yang telah terbukti secara klinikal untuk merawat serta mencegah penyebaran karies gigi. Keunikan utama SDF adalah kemampuannya untuk menghentikan progresi karies gigi dengan cara yang tidak invasif. Bahan ini bertindak dengan menguatkan tisu keras gigi yang terjejas dan menghalang pertumbuhan bakteria penyebab karies. Di samping itu, SDF juga memberikan perlindungan jangka panjang terhadap gigi yang dirawat.

Walaupun bahan ini telah lama digunakan di pasaran antarabangsa, namun di Malaysia ia hanya digunakan dalam kalangan pakar pergigian pediatrik dan pakar keperluan khas. Hal ini disebabkan oleh kontroversi berkaitan penggunaan klinikal SDF termasuk indikasi, cara dan dos penggunaan, kesan sampingan, dan penerimaan oleh pesakit.

SDF telah dicipta oleh Profesor Reiichi Yamaga dari Universiti Osaka, Jepun sekitar tahun 1960-an. Produk berunsur *silver topical* seperti *silver nitrate*, *silver fluoride* dan SDF telah digunakan di Jepun untuk menghentikan kejadian karies dan mengurangkan hipersensitiviti gigi pada gigi desidus dan kekal. Sepanjang dekad yang lalu, banyak negara lain seperti Australia dan China telah menggunakan bahan ini dengan jayanya dan telah mendapat hasil yang sama.¹

SDF pada mulanya digunakan untuk merawat hipersensitiviti gigi bagi individu yang berumur lebih dari 21 tahun di Amerika Syarikat. Penggunaan SDF hanya diluluskan sebagai agen untuk mengurangkan sensitiviti gigi sejak tahun 2014 oleh *Food and Drug Administration* (FDA). Walau bagaimanapun, sejak 2017 penggunaan SDF telah diperluaskan kepada rawatan lesi karies (penggunaan luar label).²

Prevalen karies^{3,4,5} yang tinggi di semua peringkat umur terutamanya di beberapa negeri seperti Sabah dan Kelantan yang mempunyai liputan pemfluoridaan bekalan air awam yang rendah, memerlukan kaedah penyampaian rawatan yang lebih berkesan dari segi kos seperti

sapuan SDF ke atas gigi berkaries. Sungguhpun kajian pasaran menunjukkan harga SDF bukanlah murah, namun keberkesanan kos perlu dilihat dari sudut lain, contohnya jumlah masa yang diperlukan untuk menyapu SDF pada gigi, berapa jumlah permukaan yang boleh disapu dengan setitis larutan SDF dan keberkesanan rawatan SDF ke atas karies gigi. Ulasan Teknologi oleh Cawangan Teknologi Kesihatan Pergigian telah menunjukkan kajian sistematik menyokong keberkesanan SDF dalam menghentikan progresi karies dan mencegah karies akar gigi.⁶

Dalam konteks pengenalan terhadap penggunaan bahan SDF di Malaysia, keperluan untuk mewujudkan satu sumber rujukan yang khusus dan terperinci serta komprehensif mengenai aplikasi SDF di Malaysia adalah sangat mendesak. Dokumen ini diharapkan akan menjadi panduan yang berharga bagi pengamal pergigian, sama ada mereka beroperasi di dalam klinik pergigian atau terlibat dalam program *outreach* di komuniti.

Selain itu, dokumen ini juga dijangka dapat membantu dalam memperkenalkan amalan terbaik serta prosedur yang selamat dan berkesan dalam penggunaan SDF kepada komuniti pergigian di Malaysia secara keseluruhan. Tinjauan literatur yang lebih terperinci boleh dirujuk di **Lampiran 1**.

2. OBJEKTIF

2.1 Objektif Umum

Panduan ini diwujudkan bagi penyeragaman penggunaan SDF sebagai bahan pergigian alternatif untuk rawatan karies yang komprehensif dan sistematik di perkhidmatan Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM).

2.2 Objektif Khusus

- i. Membantu pengamal pergigian dalam proses pemilihan pesakit yang sesuai untuk menerima rawatan menggunakan SDF,
- ii. Membantu pengamal pergigian dalam menentukan keadaan gigi yang memenuhi kriteria untuk rawatan menggunakan aplikasi SDF,
- iii. Menyediakan panduan yang merangkumi penggunaan SDF yang betul, berkesan dan selamat dalam proses rawatan karies, dan
- iv. Membantu pengamal pergigian dalam memberikan penjelasan tentang kesan sampingan yang perlu difahami oleh pesakit sebelum menerima rawatan menggunakan SDF.

3. PENGGUNAAN SDF

Penggunaan SDF tidak boleh dijadikan sebagai pelan rawatan utama. Pelan rawatan utama **masih perlu dikekalkan** dengan rawatan restoratif. SDF boleh dipertimbangkan jika rawatan restoratif tidak dapat dilakukan di atas sebab-sebab tertentu. **Jadual 3.1** merupakan ringkasan bagi implementasi penggunaan SDF. Pemilihan pesakit perlu diberikan keutamaan, diikuti dengan pemilihan gigi yang sesuai untuk rawatan ini. Larutan SDF boleh digunakan sama ada pada kegigian desidus atau kegigian kekal. Bagi kanak-kanak, SDF digunakan untuk menghentikan progresi karies bagi pesakit yang tidak dapat menerima tampalan secara konvensional contoh disebabkan oleh hipersensitiviti atau tidak dapat memberi kerjasama.

3.1 Jadual 1: Indikasi dan Kontraindikasi Penggunaan *Silver Diamine Fluoride*⁷

Peringkat		Penerangan
Indikasi	Individu	• Kanak-kanak/orang dewasa yang mempunyai masalah kesihatan yang menghalang pemberian rawatan invasif • Pesakit berisiko karies tinggi yang mempunyai masalah psikologi dan tingkahlaku seperti fobia, autisme, dementia, kecederaan otak dan sebagainya² • Pesakit xerostomia atau kekurangan fungsi kelenjar air liur akibat pelbagai faktor² • Pesakit dengan bukaan mulut terhad² • Pesakit dengan bilangan karies yang banyak (≥ 3 gigi) dan memerlukan sesi rawatan yang kerap² - bagi fasa penstabilan karies² • Pesakit yang mengalami kesukaran/tidak mampu hadir ke klinik²
	Gigi	• Karies aktif dimana tampalan konvensional gagal / sukar dirawat² • Gigi asimptomatik⁸ • Lesi dentin pada gigi yang tidak boleh ditampal⁸ • Lesi karies pada akar (gigi desidus dan gigi kekal)⁸

Peringkat		Penerangan
		• <i>Molar hypomineralisation</i>¹⁵ • Gigi yang hipersensitif⁹ • Gigi topang (<i>abutment</i>) bagi prostesis⁸
Kontraindikasi	Individu	• Pesakit periodontitis yang tidak terkawal² • Pesakit tidak boleh memberus gigi atau tidak bekerjasama memberus gigi² • Kalium Iodida (KI) adalah kontra indikasi untuk digunakan pada ibu mengandung atau menyusukan anak 6 bulan pertama² • Pesakit tiroid yang sedang menjalani terapi kelenjar tiroid atau sedang mengambil ubat tiroid² • Pesakit yang mempunyai ulser, mukositis dan stomatitis di dalam mulut² • Pesakit yang mempunyai sejarah alahan kepada argentum², fluorida, ammonia, kalium dan iodin²
	Gigi	• Mempunyai tanda klinikal atau simptom seperti <i>irreversible</i> pulpitis, abses atau fistula² • Mempunyai tanda radiograf yang menunjukkan penglibatan pulpa atau patologi pada <i>periradikular</i>² • Infeksi atau sakit berpunca dari pulpa atau disebabkan pengumpulan sisa makanan² • Gigi yang perlu cabutan² • Gigi desidus yang hampir eksfoliasi • Gigi kekal dengan mobiliti gred 3 • Gigi dengan tanda dan gejala patologi <i>periapeks</i>

3.2 Rumusan Indikasi Dan Kontraindikasi¹⁰

- i. SDF pada kepekatan 38% adalah efektif^{11,12,13,14} dalam menghentikan kejadian karies, mengurangkan hipersensitiviti pada dentin dan kes *molar-incisor hypomineralisation*.^{15,16}

- ii. SDF pada kepekatan 38% (44,800 ppm fluoride) adalah lebih efektif berbanding kepekatan 12% (14,150 ppm fluoride).^{17,18,19,20,21,22}
- iii. SDF boleh disarankan untuk situasi di mana kaedah konvensional merawat karies tidak dapat dibuat atau akses kepada rawatan adalah terhad.^{17,18,21,23}
- iv. SDF boleh digunakan sebagai sebahagian dari kaedah rawatan bukan restoratif dan rawatan pada gigi yang asimptomatik.^{2,10,24,25}
- v. Dari segi kekerapan aplikasi SDF, kadar penghentian karies adalah lebih tinggi dengan peningkatan kekerapan aplikasi SDF.^{13,14,161} Bukti menunjukkan sekali sapuan SDF adalah efektif bergantung kepada saiz lesi, lokasi lesi, kedudukan gigi dan kebersihan mulut, namun tidak mencukupi untuk mendapat kesan jangka panjang.¹⁶ Aplikasi semula mungkin diperlukan untuk mengekalkan kadar penghentian karies.^{2,11,14,26}
- vi. Bagi pesakit warga emas dan pesakit berkeperluan khas, penggunaan SDF dicadangkan supaya dijalankan antara dua hingga empat kali setahun dalam tempoh dua tahun.² Ini adalah kerana keberkesanan SDF turut bergantung kepada fungsi air liur seseorang individu. Kajian mendapati keberkesanan SDF ke atas permukaan gigi anterior adalah lebih baik berbanding dengan gigi posterior. Selain itu, keberkesanan SDF didapati menurun apabila saiz kavitasi adalah besar, karies berlaku di permukaan oklusal dan terdapat kehadiran plak yang ketara.²⁷
- vii. Kesan yang tidak diinginkan iaitu lesi akan bewarna gelap/hitam. Namun, mengambil kira kos rawatan yang rendah, pilihan modaliti rawatan yang terhad dan beban penyakit karies yang tinggi, faedah penggunaan SDF pada kumpulan sasaran adalah melebihi kesan yang tidak diinginkan.¹⁸

4. SYOR

Berdasarkan indikasi dan kontraindikasi yang telah dijelaskan, penggunaan SDF disarankan untuk situasi berikut:

- i. Pesakit yang tidak berupaya untuk hadir ke klinik pergigian dengan kerap disebabkan oleh masalah logistik dan ketidakupayaan fizikal. Bahan ini juga boleh digunakan semasa menjalankan rawatan pergigian domisiliari jika bersesuaian.
- ii. Pesakit berisiko tinggi untuk mendapat karies gigi contohnya disfungsi air liur akibat rawatan kanser, Sjogren's syndrome, polifarmasi, penuaan atau penyalahgunaan dadah.
- iii. Pesakit yang tidak dapat menerima rawatan pergigian akibat kekangan psikologi atau masalah perubatan. Contohnya ketidakupayaan kognitif, ketidakupayaan fizikal, fobia pergigian dan warga emas yang lemah.

- iv. Pesakit dengan karies yang banyak dan tidak dapat direstorasikan dalam satu masa atau perawat memerlukan pesakit datang semula ke klinik pergigian dalam sela masa yang panjang atau pesakit yang menunggu giliran untuk menjalani rawatan di bawah bius am.
- v. Karies gigi yang sukar untuk dirawat contohnya karies berulang, karies akar gigi, karies pada cabang akar atau karies pada gigi terimpak.
- vi. Bagi program *outreach* di mana pesakit sukar untuk mendapatkan rawatan di klinik, rawatan SDF masih boleh dipertimbangkan walaupun pesakit hanya mempunyai 1 gigi yang terindikasi (keberkesanan kos).

5. PROSEDUR RAWATAN

Sebelum rawatan SDF dilakukan ke atas pesakit, kebenaran rawatan secara bertulis perlu diperolehi terlebih dahulu. Pesakit, ibu bapa dan penjaga perlu memahami sebab-sebab rawatan ini dijalankan di samping mengetahui kesan sampingannya.

Kesan sampingan yang perlu diterangkan kepada pesakit:

- i. Perubahan warna gelap atau hitam yang kekal pada permukaan karies gigi.
- ii. Perubahan warna gelap atau hitam pada leher gigi. Penggunaan KI tidak dapat mengurangkan warna ini.
- iii. Rasa logam (*metallic taste*) di dalam mulut selepas penggunaan KI, tetapi bersifat sementara sahaja.
- iv. Kesan ke atas gingiva seperti eritema, inflamasi, perubahan warna dan kesakitan, namun kesan-kesan ini bersifat sementara.
- v. Jika terkena mukosa, SDF boleh menyebabkan lecuran pada mukosa.
- vi. Jika terkena kulit, SDF boleh menyebabkan lecuran yang akan hilang dalam tempoh tujuh hari.

Keperluan rawatan:

- i. Pesakit, ibu bapa dan penjaga perlu diingatkan bahawa rawatan SDF memerlukan rawatan susulan untuk memastikan keberkesanan SDF dalam merawat karies gigi.
- ii. Pesakit, ibu bapa dan penjaga perlu diingatkan supaya menjaga kebersihan mulut dengan baik supaya rawatan ini berjaya mencapai matlamatnya kerana pesakit yang mempunyai banyak plak dalam mulut akan menyebabkan rawatan ini gagal.

6. CARA PENGGUNAAN SDF

- i. Lapik permukaan kerja pada kerusi pergigian dengan plastik supaya tidak terjadi *stain* jika terkena.
- ii. Alas baju pesakit dengan pelapik dada kalis air. Jika SDF terkena pada fabrik atau pakaian, kesannya akan berkekalan.
- iii. Sapukan jeli petroleum atau balm bibir untuk mengelakkan iritasi/tatu.
- iv. Asingkan gigi yang hendak dirawat dengan menggunakan *empangan getah* atau gulungan kapas.
- v. Letakkan gauze atau *gingival barrier* (jika ada) di dalam mulut untuk melindungi lidah dan mukosa pesakit.
- vi. Bersihkan permukaan gigi daripada sisa makanan.
- vii. Keringkan gigi.
- viii. Sapukan SDF pada permukaan gigi mengikut arahan pengeluar.
- ix. Boleh dibilas dengan air atau dibiarkan sahaja.
- x. Elakkan membuat sapuan SDF pada gigi yang telah dibuat sapuan varnis berfluorida.

Carta alir bagi cara penggunaan SDF adalah seperti di **Lampiran 2**.

7. LATIHAN

- i. Latihan praktikal (*hands on*) dikendalikan oleh pakar klinikal yang berpengalaman dalam penggunaan SDF
- ii. Pengendalian bahan perlu dilaksanakan berdasarkan arahan pembekal

8. KESIMPULAN

Penyelidikan menunjukkan bahawa SDF boleh menghentikan progresi karies sehingga 70-80%, menjadikannya bahan yang berharga dalam pengurusan karies gigi, terutamanya pada pesakit yang tidak dapat menerima rawatan secara konvensional seperti pesakit berkeperluan khas, pesakit dengan masalah perubatan atau terlalu lemah dan pesakit yang mempunyai akses kepada perkhidmatan pergigian yang terhad. Tambahan pula, penggunaan SDF adalah cepat, mudah, dan berkesan dari segi kos berbanding rawatan pemulihan konvensional, menjadikannya pilihan yang menarik bagi pesakit dan pengamal pergigian.

Walau bagaimanapun, penting untuk diingatkan bahawa SDF hanya berkesan untuk menghentikan progresi karies, kepentingan penjagaan oral secara menyeluruh perlu dititikberatkan. Pencegahan karies yang lebih holistic merangkumi pemeriksaan pergigian berkala, amalan kebersihan mulut yang betul, dan pengubahsuaian diet untuk mengurangkan risiko kerosakan gigi pada masa hadapan perlu diberi perhatian.

Secara keseluruhannya, penggunaan SDF adalah berkesan terutamanya dalam menguruskan karies gigi pada peringkat awal dan mempromosikan kesaksamaan kesihatan oral dengan menyediakan pilihan rawatan yang mudah diakses dan berpatutan.

DRAFT

LAMPIRAN

TINJAUAN LITERATUR

i. KAJIAN BERKAITAN *SILVER DIAMINE FLUORIDE (SDF)* DALAM KOMUNITI

i. Kanak-kanak

Sehingga kini, terdapat banyak ujian klinikal yang dilakukan terutamanya di kalangan kanak-kanak yang mendokumentasikan keberkesanan SDF dalam pengawalan karies gigi. Meta-analisis³⁰ keatas lima (5) kajian yang dilakukan oleh Gao et al. (2016) menunjukkan bahawa 38% SDF adalah lebih berkesan dalam menghentikan kejadian karies dentin berbanding dengan varnis Natrium Fluorida (NaF) untuk gigi desidus dan kekal, dengan kadar penghentian kejadian karies secara keseluruhannya sebanyak 65.9%. Sementara itu, H. M. Abdellatif et al. (2021) menyimpulkan bahawa kedua-dua SDF dan ART (*Atraumatic Restorative Technique*) berkesan untuk menghentikan progresi karies pada gigi desidus.³¹ Walau bagaimanapun, mereka mendapati bahawa masa rawatan yang lama dan kos yang tinggi diperlukan untuk ART berbanding dengan SDF. Ini menyebabkan SDF menjadi modaliti pilihan bagi sektor kesihatan awam terutama untuk komuniti yang kurang mendapat perkhidmatan pergigian.¹¹

American Dental Association (ADA) dan American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD, 2018) amat mengesyorkan penggunaan 38% SDF sebagai sebahagian daripada pelan pengurusan yang komprehensif untuk menghentikan karies yang aktif pada gigi desidus, kanak-kanak yang tidak bekerjasama dan juga berkeperluan khas.¹⁸ Keputusan bagi pengurusan kesihatan pergigian dan penggunaan SDF hendaklah dibuat oleh doktor gigi bersama-sama dengan pesakit/ibu bapa, dengan mengambil kira faktor-faktor seperti kecenderungan individu terhadap penyakit, gaya hidup dan persekitaran.¹²

ii. Kanak-Kanak *Toddler*

Beberapa kajian berkaitan penggunaan SDF di kalangan *toddler* telah dilaporkan. Kajian *randomised controlled trials* yang dijalankan di pusat penjagaan kanak-kanak di Hong Kong dan China mendapati SDF berkesan untuk menghentikan kejadian karies di kalangan kanak-kanak berumur 3 dan 4 tahun.^{32,33,34} Kajian bagi tempoh 24 bulan mendapati aplikasi 38% SDF sekali setahun adalah setara dengan penggunaan *high fluoride-releasing flowable glass ionomer cement* dalam menghentikan karies dentin yang aktif.¹⁶

Kajian¹³ terkini yang membincangkan kekerapan aplikasi SDF dalam tempoh 30 bulan mendapati bahawa pemberian 30% SDF sekali setahun adalah lebih berkesan dalam menghentikan kejadian karies dentin aktif pada gigi desidus, berbanding tiga aplikasi sapuan varnis 5% Natrium Fluorida (NaF) dan 30% SDF yang dibuat pada selang masa seminggu.¹³ Memandangkan aplikasi tahunan SDF didapati lebih berkesan daripada 3 aplikasi mingguan varnis NaF atau SDF, protokol aplikasi tahunan lebih menjadi pilihan untuk kanak-kanak berumur 3 dan 4 tahun dalam pemberian rawatan pencegahan karies berkala.¹³

iii. Kanak-Kanak Prasekolah

Kajian mengenai kepekatan penggunaan SDF di kalangan murid prasekolah mendapati bahawa 38% SDF adalah lebih berkesan dalam menghentikan kejadian karies aktif pada gigi desidus berbanding 12% SDF.¹⁴ Keberkesanan SDF dalam menghentikan kejadian karies dentin yang aktif pada gigi desidus dan kanak-kanak dengan kebersihan mulut yang tidak memuaskan juga didapati boleh ditingkatkan dengan penggunaan topikal 38% SDF. Kekerapan aplikasi bagi kanak-kanak yang mempunyai kebersihan mulut yang tidak memuaskan boleh ditingkatkan dari sekali setahun kepada setiap 6 bulan.^{14,16}

Satu kajian *randomised controlled trials* telah dibuat dalam kalangan murid prasekolah di bandar Recife, Brazil yang terkenal dengan kadar kemiskinan yang tinggi, di mana penjagaan kesihatan percuma tidak dapat diakses dengan baik dan kanak-kanak mempunyai insiden karies tidak dirawat yang tinggi.⁸ Kajian yang melibatkan 91 orang kanak-kanak berumur 5 hingga 6 tahun ini telah membandingkan kesan rawatan restoratif interim (IRT) menggunakan FUJI IX dengan penggunaan 30% SDF. Selepas setahun, didapati rawatan dengan 30% SDF adalah lebih berkesan berbanding IRT dalam menghentikan kejadian karies pada gigi desidus.²² Ini menunjukkan keberkesanan penggunaan SDF dalam kalangan komuniti yang terpinggir.

iv. Murid Sekolah

SDF didapati bukan sahaja berkesan untuk mengurangkan karies pada gigi desidus tetapi juga pada gigi kekal molar pertama pada murid sekolah. Ini dibuktikan melalui *prospective controlled clinical trial*²¹ yang menggunakan 38% SDF di Colegio 26 de Julio School, Cuba selama 36 bulan dan melibatkan 452 orang murid sekolah berumur 6 hingga 15 tahun.³⁵

v. Pesakit Berkeperluan Khas Dan Pesakit Warga Emas

Pesakit berkeperluan khas seperti pesakit dengan masalah perubatan yang kompleks, ketakupayaan fizikal, mental atau masalah psikiatri dikaitkan dengan risiko yang tinggi untuk mendapat karies gigi. Pesakit warga emas menghadapi risiko yang tinggi untuk mendapat karies pada bahagian akar gigi akibat beberapa faktor yang berkaitan dengan penuaan contohnya resesi gingiva, kekurangan air liur akibat pengambilan ubat-ubatan, radioterapi kepala dan leher, kelemahan fungsi kelenjar air liur, kekurangan nutrisi yang seimbang, kurang keupayaan fizikal untuk menjaga higien mulut dan sebagainya. Xerostomia akibat pengambilan pelbagai ubat, penyakit autoimun seperti scleroderma dan Sindrom Sjogren, dementia, penyalahgunaan dadah dan ketidakupayaan lain menyumbang kepada peningkatan risiko karies seseorang pesakit.²⁵

Kajian²⁴ berkaitan SDF di institusi warga emas yang membandingkan antara sapuan setahun sekali 38% SDF, sapuan setiap 3 bulan 5% varnis NaF, sapuan 1% varnis Klorheksidin (CHX) dan plasebo (P). Kajian ini mendapati bahawa penggunaan 38% SDF dalam pencegahan karies akar adalah setanding dengan agen pencegahan lain, malah lebih berkesan daripada plasebo.

Dalam satu intervensi yang dijalankan di kalangan warga emas yang tinggal di komuniti (*community-dwelling older adults*) juga membuat kesimpulan penggunaan 38% SDF secara tahunan adalah berkesan dalam menghentikan kejadian karies akar berbanding plasebo.²⁷

Dalam kajian itu, responden yang menerima SDF dan *Individualised Oral Hygiene Instruction* (OHI) atau SDF dan OHI dan *Oral Health Education* (OHE) mempunyai peluang 7 kali ganda atau 8.25 kali ganda lebih besar untuk menghentikan karies berbanding mereka yang menerima OHI dan P.²⁸

Li et al. (2016) pula mengkaji keberkesanan SDF dalam menghentikan karies akar pada warga emas yang tinggal di komuniti (*community-dwelling older adults*). Kajian ini menilai keberkesanan Kalium Iodida (KI) untuk mengurangkan warna lesi (*characteristic black stain*) pada karies terkawal.³⁶ Didapati bahawa SDF berkesan dalam menghentikan karies, manakala KI tidak mempengaruhi keberkesanan SDF ke atas karies. Keberkesanan penggunaan tahunan 38% SDF ini dibandingkan dengan 38% SDF bersama KI (SDF dan KI) dan penggunaan air soda (plasebo).¹⁷ Kajian mendapati kadar penghentian kejadian karies dalam tempoh 30 bulan adalah masing-masing 90%, 93% dan 45%.¹⁷

SDF didapati sesuai untuk warga emas berisiko karies tinggi dengan akses terhad kepada penjagaan kesihatan, sama ada mereka yang berdikari mahupun warga emas yang memerlukan sokongan.^{17,37} SDF boleh digunakan sebagai langkah tunggal atau bersama-sama dengan pendidikan kesihatan pergigian²⁸ dan lain-lain rawatan.^{2,30} Sesetengah negara membenarkan juruhigin pergigian, pembantu pergigian, pegawai perubatan, jururawat dan penjaga untuk mengaplikasikan SDF bagi mengawal karies, dengan itu meningkatkan akses penjagaan kesihatan pergigian warga emas.² Komunikasi antara pesakit, penjaga dan penyedia penjagaan kesihatan adalah penting untuk memastikan penjagaan warga emas³⁸ dan mengoptimalkan kesihatan mulut sepanjang hayat.¹⁸

Penggunaan SDF di kalangan pesakit warga emas didapati memberi manfaat yang baik kepada pesakit, ahli keluarga dan penjaga serta pengamal pergigian. SDF disarankan untuk digunakan ke atas pesakit warga emas atau pesakit kurang upaya yang mempunyai masalah kesihatan yang teruk atau tidak mampu memberi kerjasama yang baik semasa menjalani rawatan pergigian contohnya pesakit dementia. Antara manfaat SDF untuk pesakit sebegini ialah rawatan SDF bersifat atraumatik dan mampu mengelakkan pesakit menjadi takut dengan rawatan pergigian. SDF berfungsi sebagai agen pencegahan karies selain menghalang dan memperlambatkan proses pembentukan karies menjadi lebih teruk.¹⁹

SDF pada kepekatan 38% didapati berkesan dalam mencegah karies pada permukaan akar gigi dalam kalangan warga emas sama ada yang berada di institusi atau tinggal di rumah, namun penggunaan SDF perlu diulang sekurang-kurangnya dua kali setahun dengan penerapan pendidikan kesihatan mulut yang berterusan didapati lebih berkesan berbanding sekali sapuan.^{24,32} Penggunaan SDF didapati berkesan untuk mengurangkan insidens karies akar gigi di kalangan warga emas, namun perlu digabungkan dengan tunjuk ajar higin mulut, kumuran dan varnis berfluorida, kumuran klorheksidin, tampalan GIC dan agen perangsang pengeluaran air liur.²⁴ SDF agak kurang sesuai digunakan ke atas pesakit yang mempunyai tisu gingiva yang nipis kerana risiko mendapat lecuran kimia.³²

Warga emas kerap mengalami masalah karies pada akar gigi akibat pelbagai faktor seperti resesi gingiva, kekurangan jumlah dan fungsi air liur, kurang keupayaan untuk membersihkan gigi atau mulut dengan baik, tabiat mengemam makanan dalam mulut (*food pocketing*) akibat kelemahan otot pengunyahan dan bergantung kepada orang lain untuk menjaga higin mulut. SDF didapati mempunyai keberkesanan yang lebih baik dalam pencegahan karies gigi berbanding dengan sapuan fluorida topikal dan GIC.² Namun di kalangan pesakit warga emas, kepentingan penjagaan higin mulut perlu sentiasa ditekankan supaya rawatan ini berkesan. Bagi pesakit warga emas yang menggunakan prostesis di dalam mulut seperti dentur, penggunaan SDF ke atas gigi topang (abutment) untuk prostesis didapati berkesan

dalam mencegah insidens karies gigi terutamanya jika pesakit tinggal di institusi atau mengalami kesukaran untuk hadir secara berkala ke klinik pergigian.²⁸

Penggunaan SDF di kalangan warga emas dan pesakit berkeperluan khas yang mengalami karies gigi yang banyak (karies rampan), karies subgingiva, warga emas yang terlalu lemah (*frail*) atau pesakit yang sukar memberi kerjasama dapat membantu mengelakkan karies menjadi lebih teruk. Namun demikian, jika pengamal pergigian merancang untuk merestorasi gigi tersebut dengan bahan tampalan seperti komposit atau GIC, peletakan bahan tampalan perlulah ditangguhkan antara dua hingga tiga minggu selepas sapuan SDF pada permukaan karies. Apabila pesakit datang semula untuk menampal gigi tersebut, karies yang telah membentuk kaviti boleh diekskavasi secara minima dan seterusnya bahan SDF boleh disapu semula pada permukaan karies jika perlu. Seterusnya, permukaan gigi perlu dibilas dengan air dan disapu dengan *dentin conditioner* sebelum ditampal dengan GIC³². SDF didapati tidak mengganggu bahan pelekat komposit pada permukaan dentin yang tidak berkaries tanpa mengira teknik etsa asid (*acid etch*) yang digunakan², namun kajian masih perlu dijalankan untuk mengkaji perkara ini.²⁰

Manfaat lain yang boleh didapati dengan penggunaan SDF ialah penambahbaikan kesihatan gingiva. Kajian mendapati kesihatan gingiva bertambah baik selepas kira-kira dua hingga tiga minggu selepas sapuan SDF. Ini dapat mengelakkan perlunya penggunaan agen hemostatik dalam prosedur gingivektomi atau penggunaan anestetik setempat sebelum tampalan boleh dilakukan.³² Perkara ini akan membantu memudahkan penyampaian rawatan pergigian ke atas pesakit warga emas atau pesakit berkeperluan khas. Walau bagaimanapun, sekiranya pesakit tidak dapat datang semula ke klinik dalam tempoh satu bulan selepas sapuan SDF, gigi tersebut perlulah ditampal serta-merta. Jika perlu, karies superfisial diekskavat dan disapu dengan SDF, kemudian dibilas dengan air. Selepas itu disapu dengan *dentin conditioner* dan ditampal dengan GIC.³² SDF juga didapati mempunyai rasa yang lebih baik berbanding varnis fluorida, di samping lebih berkesan daripada penggunaan teknik rawatan restorasi atraumatik (ART)², varnis berfluorida dan GIC.²⁴ Perlu diingatkan bahawa pengamal pergigian yang berhasrat untuk menggunakan SDF perlulah mempunyai latihan yang mencukupi sebelum menggunakannya.²

2. MEKANISMA TINDAKAN SDF KE ATAS GIGI

i. Antibakteria

Ion fluorida dan *silver* yang terkandung di dalam cecair SDF berupaya merencat pembentukan biofilem kariogenik pada permukaan gigi. Kajian in-vitro menunjukkan permukaan dentin yang disapu dengan SDF mengalami penurunan ketara jumlah mikroorganisma seperti *Streptococcus mutans*³⁶ *Lactobacillus*³⁷ dan biofilem kariogenik. *Streptococcus mutans* adalah salah satu mikroorganisma yang bertanggungjawab dalam pembentukan dan progressi karies. Kepekatan fluorida yang tinggi pula dapat menghalang pembentukan biofilem dengan mengganggu aktiviti bakteria di peringkat sel.³⁸

ii. Remineralisasi Gigi

SDF akan bertindakbalas dengan hidroksiapatit pada gigi untuk menghasilkan sebatian *silver phosphate* dan *calcium phosphate* yang seterusnya akan meningkatkan nilai pH gigi dan membentuk *reservoir* fluorida pada gigi. Tindakbalas kalsium dan fluorida akan menghasilkan sebatian fluoroapatit yang lebih stabil. Selain itu, tindakbalas kimia antara SDF dengan hidroksiapatit akan menghasilkan *silver nanoparticle* yang melekat pada kristal hidroksiapatit. Tindakbalas ini akan menghalang pembentukan karies baru pada permukaan *arrested caries* yang telah disapukan SDF.²⁷

3. Protokol Pengurusan Karies Menggunakan SDF

Pengurusan karies pesakit bukan hanya meliputi rawatan yang diambil ke atas karies gigi, namun perlulah mengambil kira faktor-faktor lain. Pesakit perlu diberi tunjuk ajar dan penerangan yang khusus tentang kepentingan menjaga higin mulut, mengamalkan pemakanan yang seimbang dan mengurangkan pengambilan makanan atau minuman yang manis. Selain itu, pesakit perlu menjalani rawatan terapi fluorida yang lain seperti varnis fluorida dan kumuran atau gel fluorida, bergantung kepada situasi individu dan umur pesakit. Pesakit yang diberi rawatan dengan menggunakan SDF perlulah diberi temujanji susulan untuk penilaian semula. Sebaik-baiknya semasa lawatan ini, pengambilan radiograf intraoral dilakukan untuk menilai keberkesanan rawatan SDF. Lesi karies yang ekstensif atau sukar dibersihkan perlu ditampal dengan bahan tampalan seperti GIC untuk memanjangkan jangka hayat gigi tersebut.

Kekerapan penggunaan SDF ke atas seseorang individu bergantung kepada risiko karies seseorang pesakit, kadar pendedahan pesakit kepada sumber fluorida (seperti air berfluorida dan ubat gigi berfluorida), keperluan pesakit dan faktor penentu sosial dalam kesihatan seseorang pesakit. Pesakit yang mempunyai masalah kekurangan air liur seperti xerostomia, perlulah dinasihatkan supaya mengambil ubat-ubatan yang membantu merangsang pengeluaran air liur atau terapi penggantian air liur seperti air liur tiruan.³⁹

Penyelidik mencadangkan supaya penggunaan SDF dalam kalangan kanak-kanak terutamanya pada toddler hendaklah dikawal untuk mengelakkan kesan sampingan sistemik seperti keracunan logam.²⁶

Kajian penggunaan SDF ke atas permukaan dentin yang hampir kepada pulpa menunjukkan penghasilan dentin reparatif dan dentin tertier, namun kajian lanjut diperlukan untuk memastikan bahawa SDF selamat digunakan ke atas karies ekstensif yang berhampiran pulpa.²⁷

4. KESAN SAMPINGAN

i. Perubahan warna

Kesan sampingan yang paling ketara akibat penggunaan SDF pada karies gigi adalah perubahan warna, iaitu warna gelap atau hitam pada bahagian karies gigi. SDF didapati menyebabkan warna gelap atau hitam pada karies terkawal (*arrested caries*), namun tidak menyebabkan perubahan warna pada bahagian gigi yang sihat. Warna hitam pada karies terkawal ini mungkin menyebabkan sesetengah pelanggan tidak menyukainya. Apabila permukaan karies bertukar kepada warna gelap atau hitam selepas penggunaan SDF, warna itu didapati akan kekal dan kemungkinan tidak dapat dibuang walaupun dengan rawatan pelunturan (*bleaching*).⁴⁰ Oleh sebab itu, cecair Kalium Iodida (KI) boleh digunakan selepas sapuan SDF untuk mengurangkan perubahan warna gelap pada gigi tanpa mengganggu keberkesanan SDF.

Pesakit atau ibu bapa perlu dimaklumkan mengenai perubahan warna lesi karies kepada hitam secara kekal akibat aplikasi SDF. Sebaik-baiknya, sebelum menggunakan SDF, mereka hendaklah ditunjukkan imej sebelum dan selepas gigi yang dirawat dengan SDF.¹ Rundingan perlu dilakukan bersama kebenaran bertulis, dengan menjadikan rawatan SDF sebahagian daripada pelan pengurusan karies.¹

Namun begitu, kajian mendapati kebanyakan ibu bapa pesakit berkeperluan khas bersedia menerima perubahan warna tersebut berbanding membiarkan anak-anak mereka menjalani terapi tingkah laku seperti sedasi dan anestesia umum. Kebanyakan ibu bapa juga didapati boleh bertoleransi dengan perubahan warna hitam pada gigi desidus dan gigi posterior.⁴⁰

ii. Kesan ke atas kulit dan mukosa

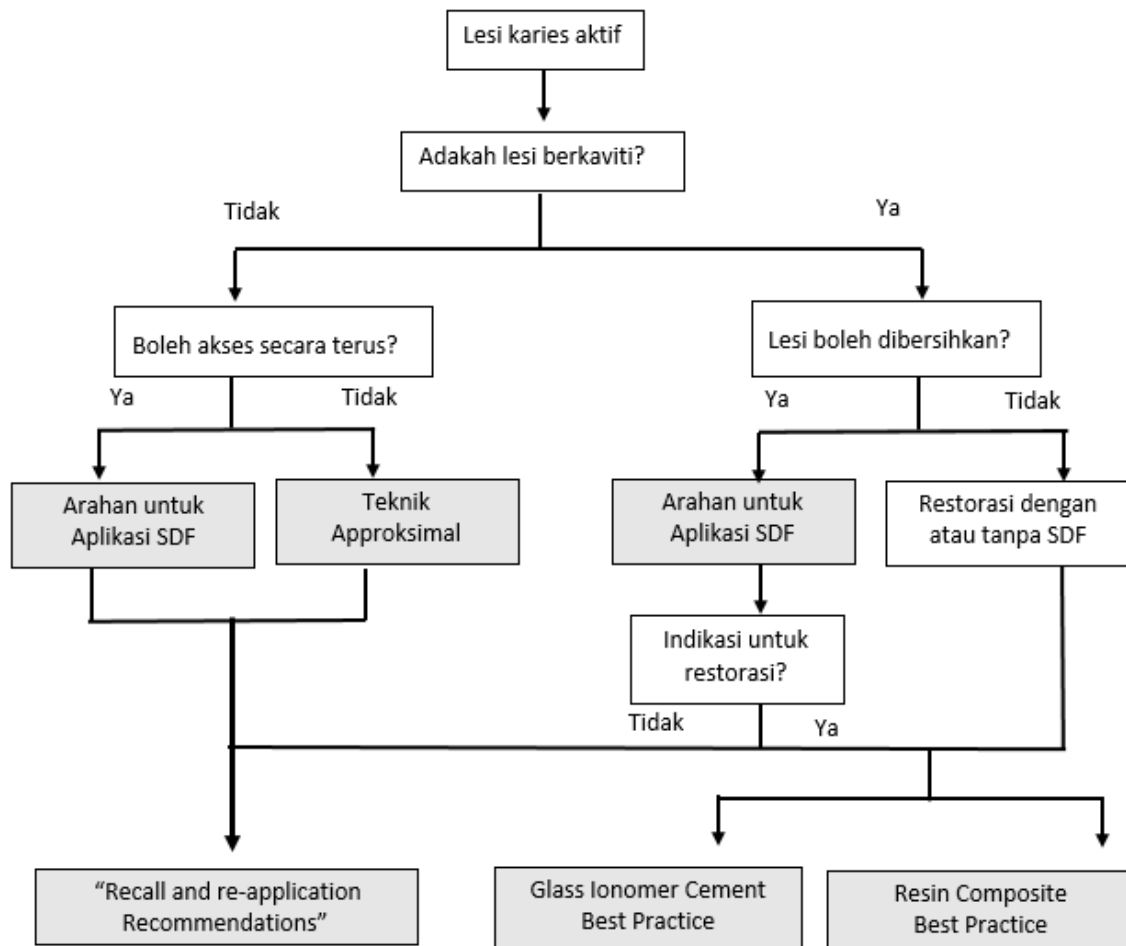
Apabila larutan KI digunakan, pesakit mungkin mengalami rasa logam (*metallic taste*) di dalam mulut secara sementara. Selain itu, larutan KI juga boleh menyebabkan tatu pada kulit dan mukosa yang berdekatan dengan gigi berkenaan². SDF akan menyebabkan kesan sampingan ke atas gingiva seperti eritema, inflamasi, perubahan warna dan kesakitan, namun kesan-kesan ini bersifat sementara. SDF juga boleh menyebabkan lecuran pada mukosa² dan lesi putih yang kecil yang menyebabkan kesakitan ringan²⁸ jika terkena larutan ini, namun kesan ini biasanya akan hilang dalam tempoh 48 jam tanpa memerlukan sebarang intervensi. Jika terkena kulit, SDF boleh menyebabkan lecuran yang akan hilang dalam tempoh tujuh hari.²⁸

iii. Kesan ke atas permukaan lain

Jika SDF terkena pada fabrik atau pakaian, kesannya akan berkekalan. Selain itu, SDF juga boleh menyebabkan *stain* pada permukaan lain yang terkena cecair ini.²

CARTA ALIR PENGGUNAAN SDF

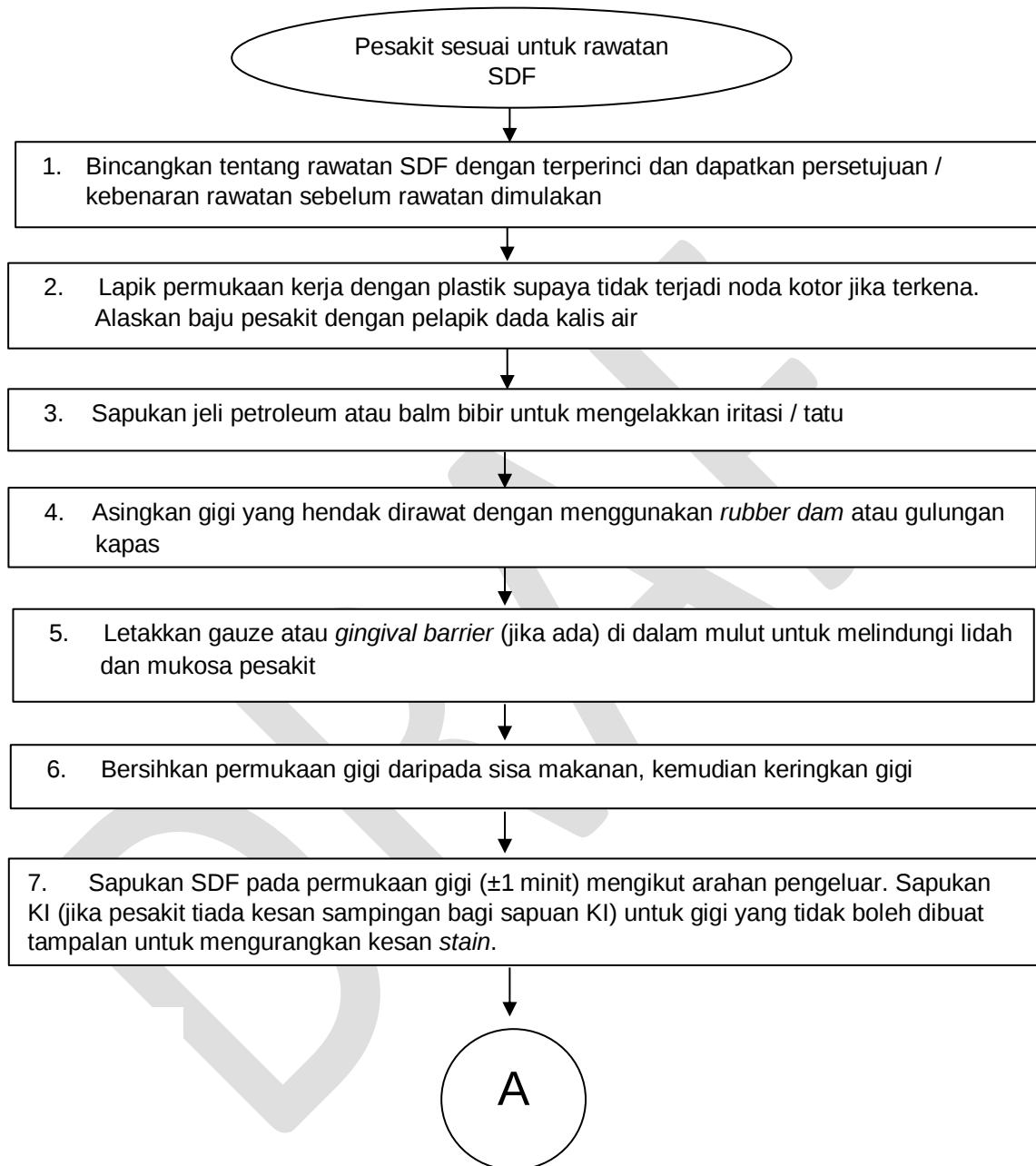
i. Carta alir rawatan SDF sebagai alternatif atau sebahagian dari rawatan

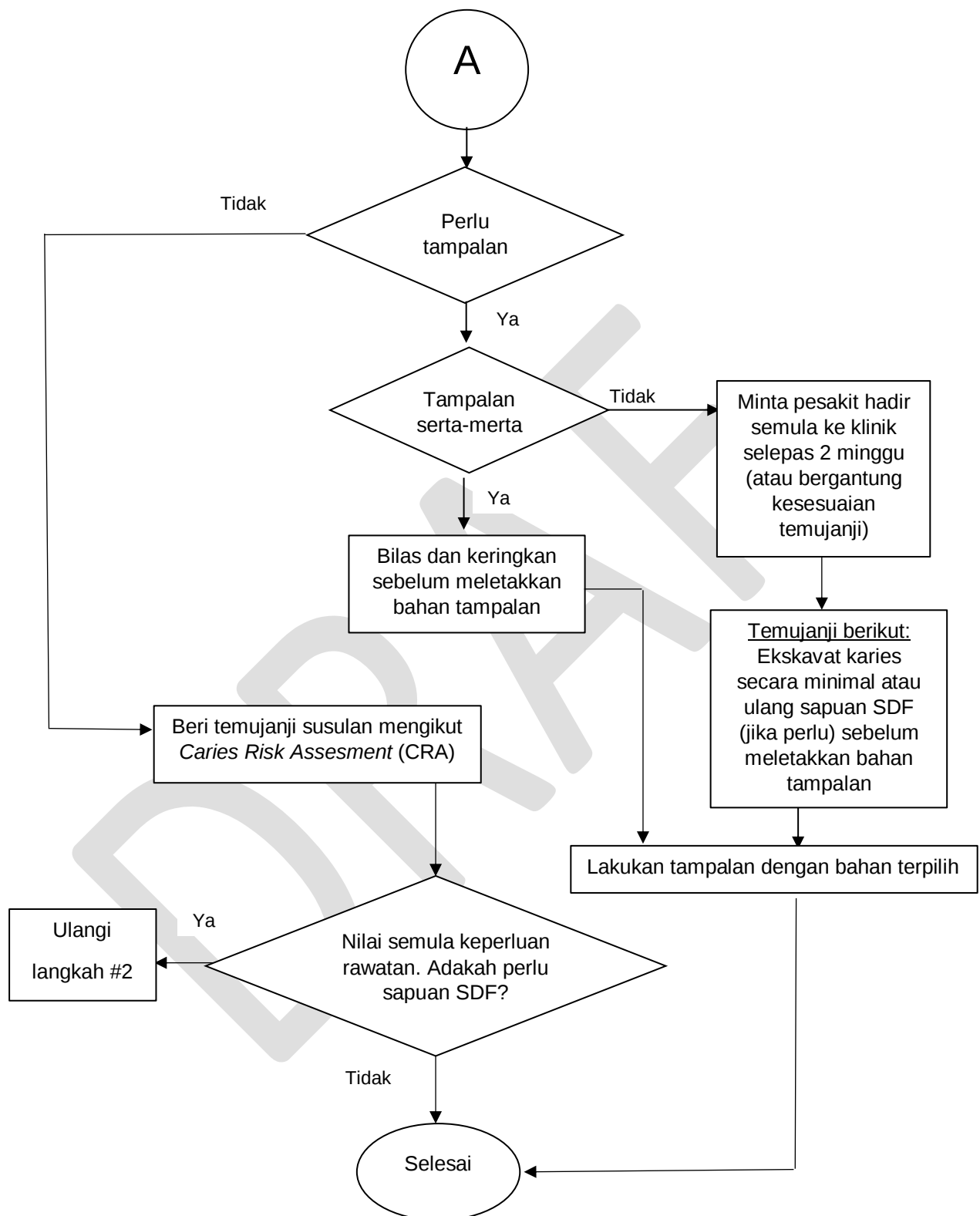


Terjemahan dari Figure 1 dalam artikel no 38:

Young D, Quock RL, Horst J, MacLean JK, et al. (2021). Clinical Instructions for using Silver Diamine Fluoride (SDF) in Dental Caries Management. Compendium of Continuing Education in Dentistry. Vol 42, Issue 6. Accessed at <https://www.aegisdentalnetwork.com/cced/2021/06/> on 17 April 2022

ii. Carta alir bagi cara penggunaan SDF





PENJELASAN KEPADA PESAKIT

YANG AKAN MENDAPAT RAWATAN SILVER DIAMINE FLUORIDE (SDF)

Pengenalan:

Silver Diamine Fluoride (SDF) adalah sejenis bahan pergigian yang digunakan untuk mengurangkan rasa sensitif dan melambatkan serta menghentikan proses karies. Rawatan alternatif ini boleh dibuat secara rawatan tunggal atau sebagai tambahan prosedur kepada rawatan tampalan yang lain (komposit, glass ionomer cement, amalgam atau korona), serta biasanya perlu diulang pada temujanji selanjutnya, bergantung kepada penilaian risiko terhadap karies selanjutnya.

Berikut merupakan penjelasan lanjut berkaitan rawatan *Silver Diamine Fluoride* (SDF):

Penerangan bagi rawatan	Kebaikan rawatan	Akibat tidak dirawat	Risiko rawatan yang mungkin berlaku
Untuk rawatan ini memerlukan: 1. Mengeringkan gigi. 2. Sapuan SDF ke atas permukaan gigi yang berkaries. 3. Biarkan kering 1 minit. 4. Sapuan bahan KI untuk mengurangkan kesan perubahan warna. 5. Rawatan tampalan (jika diperlukan) akan dibuat pada hari sama atau pada temujanji berikutnya (bergantung kepada keadaan gigi dan pelan rawatan).	1. Mengurangkan rasa sensitif. 2. Melambatkan serta menghentikan proses karies.	1. Gigi mudah rosak (berlubang /kaviti) 2. Sakit gigi 3. Tidak boleh makan dengan sempurna 4. Gusi bengkak dan bernanah 5. Gigi mungkin terpaksa dicabut	1. <i>Stain</i> gelap atau hitam yang kekal pada permukaan karies gigi. 2. <i>Stain</i> gelap atau hitam pada akar gigi. Penggunaan KI tidak dapat mengurangkan warna ini. 3. <i>Stain</i> pada tampalan gigi yang berhampiran adalah bersifat sementara dan boleh dihilangkan dengan rawatan penggilapan. 4. <i>Stain</i> pada gingiva/mukosa akan hilang selepas 1-3 minggu. 5. Rasa logam (<i>metallic taste</i>) di dalam mulut selepas penggunaan KI

Penerangan bagi rawatan	Kebaikan rawatan	Akibat tidak dirawat	Risiko rawatan yang mungkin berlaku
			bersifat sementara. 6. Jika terkena gingiva/mukosa, kesan seperti lecuran, inflamasi dan kesakitan akan berlaku namun kesan-kesan ini bersifat sementara. 7. Jika terkena kulit, SDF boleh menyebabkan lecuran yang akan hilang dalam tempoh 1 minggu. 8. Jika SDF terkena pada fabrik atau pakaian, kesannya akan berkekalan.

RUJUKAN

1. American Academy of Pediatric Dentistry. Fluoride therapy. *Pediatr Dent*. 2018;40(6):250–3.
2. Horst, J.A., Ellenikitis, H., & Milgrom, P.L. (2016). UCSF Protocol for Caries Arrest Using Silver Diamine Fluoride: Rationale, Indications, and Consent. *J Calif Dent Assoc*. 2016 January; 44(1): 16–28.
3. Oral Health Division, Ministry of Health Malaysia. National Oral Health Survey of Adults (NOHSA) 2010. Published 2013.
4. Oral Health Division, Ministry of Health Malaysia. National Oral Health Survey of Preschool Children (NOHPS 2015). July 2017.
5. Oral Health Division, Ministry of Health Malaysia. National Oral Health and Morbidity Survey 2017: National Oral Health Survey of Schoolchildren 2017 (NHMS 2017: NOHSS 2017). Vol. II: Oral Health Status of 12-year-old Schoolchildren. September 2017.
6. Oral Health Programme. Silver Diamine fluoride. (2021). Accessed on October 24, 2023. <https://hq.moh.gov.my/ohd/images/pdf/publication/SilverDiamineFluoride.pdf>
7. Seifo N., Mark R, Jeanette M, Katharine B, Sarah G, Roderick M, Clement S, Nicola I. (2020). The Use of Silver Diamine (SDF) in Dental Practice. *British Dental Journal*. Volume 228 No. 2. January 24, 75-81.
8. Slayton RL, Urquhart O, Araujo MWB, Fontana M, Guzmán-Armstrong S, Nascimento MM, et al. (2018). Evidence-based clinical practice guideline on non-restorative treatments for carious lesions: a report from the American Dental Association. *J Am Dent Assoc*. 149(10):837–49
9. Tan, H., Lo, E., Dyson, J., Luo, Y., & Corbet, E.F. (2010). A Randomized Trial on Root Caries Prevention in Elders. *Journal of Dental Research*, **89**, 1086–1090.
10. Llodra, J., Rodriguez, A., Ferrer, B., Menardia, V., Ramos, T., & Morato, M. (2005). Efficacy of Silver Diamine Fluoride for Caries Reduction in Primary Teeth and First Permanent Molars of Schoolchildren: 36-month Clinical Trial. *J Dent Res*, 84(8), 721–724.
11. Gao SS, Zhao IS, Hiraishi N, et al. (2016). Clinical Trials of Silver Diamine Fluoride in Arresting Caries among Children: A Systematic Review. *JDR Clinical & Translational Research*. 1(3):201-210.
12. Seifo N, Cassie H, Radford JR, Innes NP. (2019). Silver diamine fluoride for managing carious lesions: an umbrella review. *BMC Oral Health*. 19(1):145.
13. Oliveira BH, Rajendra A, Veitz-Keenan A, Niederman R. (2019). The effect of silver diamine fluoride in preventing caries in the primary dentition: a systematic review and meta-analysis. *Caries Research*. 53(1):24–32.
14. Hendre AD, Taylor GW, Chavez EM, Hyde S. (2017). A systematic review of silver diamine fluoride: effectiveness and application in older adults. *Gerodontology*. 34(4):411–9.
15. Llodra, J., Rodriguez, A., Ferrer, B., Menardia, V., Ramos, T., & Morato, M. (2005). Efficacy of Silver Diamine Fluoride for Caries Reduction in Primary Teeth and First Permanent Molars of Schoolchildren: 36-month Clinical Trial. *J Dent Res*, 84(8), 721–724.
16. Tumba KJ, Twetman S, Splieth C, Parnell C, Van Loveren C, Lygidakis NA. (2019). Guidelines on the use of fluoride for caries prevention in children: an updated EAPD policy document. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 20(6):507-16
17. Giusti, L., Steinborn, C., & Steinborn, M. (2018). Use of silver diamine fluoride for the maintenance of dental prostheses in a high caries-risk patient: A medical management approach. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 119(5). <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.06.007>
18. Zhang, W., McGrath, C., Lo, E., & Li, J. (2013). Silver diamine fluoride and education to prevent and arrest root caries among community-dwelling elders. *Caries Res*, **47**, 284–290.
19. Li, R., Lo, E., Liu, B., Wong, M., & Chu, C. (2016). Randomized clinical trial on arresting dental root caries through silver diamine fluoride applications in community-dwelling elders. *J Dent*, **51**, 15–20.

20. Pretty, I. A., Ellwood, R. P., Lo, E. C., MacEntee, M. I., Müller, F., Rooney, E., & Wolff, M. S. (2014). The Seattle Care Pathway for securing oral health in older patients. *Gerodontology*, 31, 77-87.
21. Featherstone, J. (2015). Fresh approach to caries arrest in adults. *Decis Dent*, 1, 36–44.
22. Tolba ZO, Hamza HS, Moheb DM, Hassanein HE, El Sayed HM. (2019). Effectiveness of two concentrations 12% versus 38% of silver diamine fluoride in arresting cavitated dentin caries among children: a systematic review. *Egyptian Pediatric Association Gazette*. Dec 1;67(1):1
23. Do LG, (2020). Australian Research Centre for Population Oral Health. Guidelines for use of fluorides in Australia: update 2019. *Australian Dental Journal*. 65(1):30-8
24. American Academy of Pediatric Dentistry. (2017). Policy on the use of silver diamine fluoride for pediatric dental patients. *Pediatric Dentistry*. 39(6):51-3
25. Alvear Fa B, Jew JA, Wong A, Young D. (2016). Silver Modified Atraumatic Restorative Technique (SMART): an alternative caries prevention tool. *Stomatology Edu Journal*; 3:18-24
26. Greenwall-Cohen, J., Greenwall, I. & Barry, S. Silver Diamine Fluoride – An Overview of The Literature and Current Clinical Techniques. *Br Dent J* 228, 831-838 (2020).
27. Dos Santos Jr, V., dos Vasconcelos, F., Ribeiro, A., & Rosenblatt, A. (2012). Paradigm shift in the effective treatment of caries in schoolchildren at risk. *International Dental Journal*, 62, 47–51.
28. Gao SS, Zhang S, Mei ML, Lo EC, Chu CH. (2016). Caries remineralisation and arresting effect in children by professionally applied fluoride treatment: a systematic review. *BMC Oral Health*. 16:12.
29. Abdellatif, H. & Ali, A. & Baghdady, Sarah & Elkateb, Mona. (2021). Caries arrest effectiveness of silver diamine fluoride compared to alternative restorative technique: randomized clinical trial. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 22. 10.1007/s40368-020-00592-0
30. Duangthip, D., Wong, M., Chu, C., & Lo, E. (2017). Caries arrest by topical fluorides in preschool children: 30-month results. *Journal of Dentistry*, 70, 74–79.
31. Fung, M. H. T., Duangthip, D., Wong, M. C. M., Lo, E. C. M., & Chu, C. H. (2018). Randomized Clinical Trial of 12% and 38% Silver Diamine Fluoride Treatment. *Journal of Dental Research*. doi:10.1177/0022034517728496
32. Zhi, Q., Lo, E., & Lin, H. (2012). Randomized clinical trial on effectiveness of silver diamine fluoride and glass ionomer in arresting dentine caries in preschool children. *Journal of Dentistry*, 40(11), 962–967.
33. Tan, H., Lo, E., Dyson, J., Luo, Y., & Corbet, E.F. (2010). A Randomized Trial on Root Caries Prevention in Elders. *Journal of Dental Research*, 89, 1086–1090.
34. Li, R., Lo, E., Liu, B., Wong, M., & Chu, C. (2016). Randomized clinical trial on arresting dental root caries through silver diammine fluoride applications in community-dwelling elders. *J Dent*, 51, 15–20.
35. Pretty, I. A., Ellwood, R. P., Lo, E. C., MacEntee, M. I., Müller, F., Rooney, E., ... & Wolff, M. S. (2014). The Seattle Care Pathway for securing oral health in older patients. *Gerodontology*, 31, 77-87.
36. Knight, G., McIntyre, J., Craig, G., Mulyani, Zilm, P. and Gully, N. (2005). An In Vitro Model to Measure the Effect of A Silver Fluoride and Potassium Iodide Treatment on the Permeability of Demineralize Dentine to Streptococcus Mutans. *Australian Dental Journal*, 50: 24-245.
37. Mei, M.L., Chu, C.H., Low, K.H., Che, C. M., & lo, E.C. (2013). Caries Arresting Effect of Silver Diamine Fluoride on Dentine Carious Lesion with S. Mutans and L. Acidophilus dual-species cariogenic Biofilm. *Medicina Oral, patologia Oral Y, Cirugia Bucal*, 18(16), e824-e831.
38. Mei, M.L., Li, Q.I., Chu, C.H. Antibacterial Effects of Silver Diamine Fluoride on Multi-Species Cariogenic Biofilm on Caries. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* 12,4 (2013).
39. Talha B, Swarnkar SA (2023). Xerostomia. National Institutes of Health. Accessed on October 25, 2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545287/?report=printable>