

SKRIPSI
PROFIL PASIEN ANAK DENGAN DIABETES MELITUS TIPE 1
DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE
TAHUN 2019–2021



IMELDA DEVRI OKTAVIANA
04011281924137

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022

SKRIPSI
PROFIL PASIEN ANAK DENGAN DIABETES MELITUS TIPE 1
DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE
TAHUN 2019–2021

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S. Ked)



IMELDA DEVRI OKTAVIANA
04011281924137

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022

HALAMAN PENGESAHAN

PROFIL PASIEN ANAK DENGAN DIABETES MELITUS TIPE 1 DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE TAHUN 2019–2021

LAPORAN AKHIR SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran di Universitas Sriwijaya

Oleh:

Imelda Devri Oktaviana

04011281924137

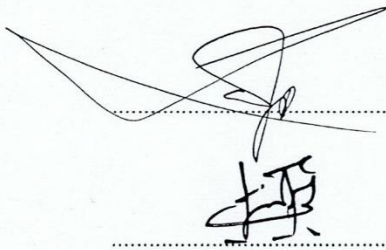
Palembang, 19 Desember 2022

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I
dr. Aditiawati, Sp.A(K)
NIP. 196105271988032001



Pembimbing II
dr. Siti Sarahdeaz Fazzaura Putri, M. Biomed
NIP. 198509272010122006



Penguji I
dr. Julius Anzar, Sp.A (K)
NIP. 196512281995031006

Penguji II
dr. Subandrate, M. Biomed
NIP. 198405162012121006

Koordinator Program Studi
Pendidikan Dokter



dr. Susilawati, M.Kes
NIP 19780227 201012 2 001

Mengetahui
Wakil Dekan I



Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked
NIP 19730613 199903 1 001



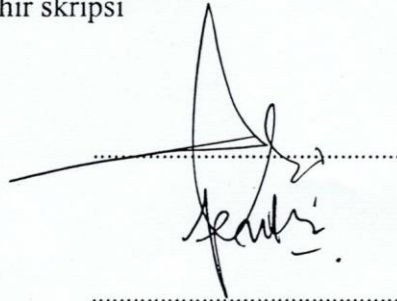
HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa laporan akhir skripsi dengan judul “Profil Pasien Anak dengan Diabetes Melitus Tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Periode Tahun 2019–2021” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Desember 2022.

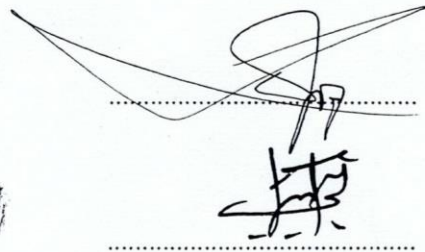
Palembang, 19 Desember 2022

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa laporan akhir skripsi

Pembimbing I
dr. Aditiawati, Sp.A(K)
NIP. 196105271988032001



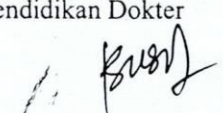
Pembimbing II
dr. Siti Sarahdeaz Fazzaura Putri, M. Biomed
NIP. 198509272010122006



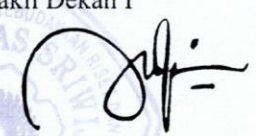
Penguji I
dr. Julius Anzar, Sp.A (K)
NIP. 196512281995031006

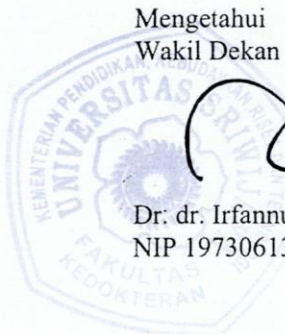
Penguji II
dr. Subandrate, M. Biomed
NIP. 198405162012121006

Koordinator Program Studi
Pendidikan Dokter


dr. Susilawati, M.Kes
NIP 19780227 201012 2 001

Mengetahui
Wakil Dekan I


Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked
NIP 19730613 199903 1 001



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Imelda Devri Oktaviana
NIM : 04011281924137
Judul : Profil Pasien Anak dengan Diabetes Melitus Tipe 1 di RSUP Dr.
Mohammad Hoesin Palembang Periode Tahun 2019–2021

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun



Palembang, 19 Desember 2022



Imelda Devri Oktaviana

04011281924137

ABSTRAK

PROFIL PASIEN ANAK DENGAN DIABETES MELITUS TIPE 1 DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE TAHUN 2019–2021

(Imelda Devri Oktaviana, 19 Desember 2022)

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Latar Belakang Diabetes melitus (DM) adalah kelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemik kronik disebabkan gangguan sekresi insulin, aksi insulin atau keduanya. DM tipe 1 umumnya terjadi pada masa kanak-kanak. Gejala dan tanda klinis sama dengan gejala DM pada umumnya, meliputi: poliuria, polifagia, polidipsi, dan penurunan berat badan. Lebih dari 1/3 kasus DM tipe 1 pada anak terdiagnosis awal pada kondisi ketoasidosis diabetikum (KAD). Tatalaksana yang tidak tepat pada anak dengan KAD dapat mengakibatkan edema cerebri atau gagal ginjal yang berakibat kematian. Tujuan dari penelitian ini melihat profil DM tipe 1 anak saat awal diagnosis dan profil saat ini.

Metode. Penelitian yang dilakukan adalah penelitian observasional deskriptif. Data didapatkan dari data sekunder yaitu rekam medik RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang dan data primer berupa pengisian kuisioner.

Hasil. Didapatkan 70 anak DM tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Periode Tahun 2019–2021. Terdapat 39/70 pasien (55,7%) dengan jenis kelamin perempuan, kelompok usia terbanyak adalah 11–15 tahun yaitu 30/70 pasien (42,9%) dengan *median* usia 11 tahun. 36/70 pasien memiliki gizi baik (56,3%) dan sebanyak 18/70 pasien (25,7%) kadar HbA1c dalam 3 bulan terakhir >8–9%. Sebanyak 37/70 pasien (52,8%) pernah KAD setelah terdiagnosis DM tipe 1. Rata-rata dosis insulin 0,7–1,0 IU/kgbb/hari. Umur diagnosis awal DM tipe 1 berkisar $7,56 \pm 4,053$ tahun, usia terkecil umur 2 tahun, dengan kelompok usia terbanyak adalah 6–10 tahun sebanyak 28/70 pasien (40%). 37/70 pasien (52,9%) tidak memiliki riwayat DM pada keluarga. Poliuria terjadi pada 61/70 pasien (87,1%), penurunan BB 51/70 pasien (72,9%) dan 37/70 pasien (52,8%) datang dengan

kejadian KAD. Pasien datang dengan rujukan 55/70 (78,6%). Kadar C-peptida pada 15/16 pasien $<0,2$ nmol/l (93,8%) dan hanya 7 pasien dengan kadar HbA1c $<9\%$, 63/70 pasien (90%) dengan kadar HbA1c $>9\%$.

Kesimpulan. Keluhan awal yang paling sering ditemui adalah poliuri 61/70 (87%) dan lebih dari separuh (52,8%) datang dengan KAD dan 63/70 kadar HbA1c $>9\%$. Rentang umur pertama kali terdiagnosis 6–10 tahun (40%).

Kata Kunci. Diabetes Melitus Tipe 1 Anak, Profil, Manifestasi Klinis

ABSTRACT

PROFILE OF PEDIATRIC PATIENTS WITH TYPE 1 DIABETES MELLITUS AT RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE 2019–2021

(Imelda Devri Oktaviana, 19 December 2022)

Faculty Medicine, Sriwijaya University

Background. Diabetes mellitus (DM) is a group of metabolic diseases characterized by chronic hyperglycemia caused by defects in insulin secretion, insulin action or both. Type 1 DM generally occurs in childhood. Symptoms and clinical signs are the same as those of DM in general, including: polyuria, polyphagia, polydipsia, and weight loss. More than 1/3 cases of type 1 DM in children are diagnosed early in diabetic ketoacidosis (DKA). Improper management of children with DKA can result in cerebral edema or kidney failure resulting in death. The purpose of this study was to look at the profile of type 1 DM in children at the time of initial diagnosis and the current profile.

Method. The research conducted was descriptive observational research. Data obtained from secondary data, the medical records of RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang and primary data in the form of filling out questionnaires.

Results. There were 70 children with type 1 DM at RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang for the 2019–2021 period. There were 39/70 patients (55.7%) with female sex, the most age group was 11–15 years, 30/70 patients (42.9%) with a median age of 11 years. 36/70 patients had good nutrition (56.3%) and 18/70 patients (25.7%) had HbA1c levels >8–9% in the last 3 months. As many as 37/70 patients (52.8%) had DKA after being diagnosed with type 1 DM. The average insulin dose was 0.7–1.0 IU/kgbb/day. The age of initial diagnosis of type 1 DM ranged from 7.56 ± 4.053 years, the smallest age was 2 years, with the most age group being 6–10 years as many as 28/70 patients (40%). 37/70 patients (52.9%) had no family history of DM. Polyuria occurred in 61/70 patients (87.1%), weight loss occurred in 51/70 patients (72.9%) and 37/70 patients (52.8%) presented with DKA. Patients came with referrals 55/70 (78.6%). C-peptide levels in 15/16

patients <0.2 nmol/l (93.8%) and only 7 patients with HbA1c levels $<9\%$, 63/70 patients (90%) with HbA1c levels $>9\%$.

Conclusion. Initial diagnosis in type 1 DM patients, 61/70 (87%) patients came with polyuria, 37/70 patients came with DKA and 63/70 patients had poor glycemic control (HbA1c $> 9\%$). The age range when first diagnosed was 6–10 years (40%).

Keywords. Type 1 Diabetes Mellitus in children, Profile, Clinical Manifestations

RINGKASAN

PROFIL PASIEN ANAK DENGAN DIABETES MELITUS TIPE 1 DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE TAHUN 2019–2021

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, 16 Desember 2022

Imelda Devri Oktaviana; Dibimbing oleh dr. Aditiawati, Sp.A (K) dan dr. Siti Sarahdeaz Fazzaura Putri, M.Biomed.

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Unsri Sriwijaya

xxv + 98 halaman, 13 table, 5 gambar, 9 lampiran

Diabetes melitus (DM) adalah kelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemik kronik disebabkan gangguan sekresi insulin, aksi insulin atau keduanya. DM tipe 1 umumnya terjadi pada masa kanak-kanak. Gejala dan tanda klinis sama dengan gejala DM pada umumnya, meliputi: poliuria, polifagia, polidispsi, dan penurunan berat badan. Lebih dari 1/3 kasus DM tipe 1 pada anak terdiagnosis awal pada kondisi ketoasidosis diabetikum (KAD). Tatalaksana yang tidak tepat pada anak dengan KAD dapat mengakibatkan edema cerebri atau gagal ginjal yang berakibat kematian. Tujuan dari penelitian ini melihat profil DM tipe 1 anak saat awal diagnosis dan profil saat ini.

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian observasional deskriptif. Data didapatkan dari data sekunder yaitu rekam medik RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang dan data primer berupa pengisian kuisioner.

Didapatkan 70 anak DM tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Periode Tahun 2019–2021. Terdapat 39/70 pasien (55,7%) dengan jenis kelamin perempuan, kelompok usia terbanyak adalah 11–15 tahun yaitu 30/70 pasien (42,9%) dengan *median* usia 11 tahun. 36/70 pasien memiliki gizi baik (56,3%) dan sebanyak 18/70 pasien (25,7%) kadar HbA1c dalam 3 bulan terakhir >8–9%. Sebanyak 37/70 pasien (52,8%) pernah KAD setelah terdiagnosis DM tipe 1. Rata-rata dosis insulin 0,7–1,0 IU/kgbb/hari. Umur diagnosis awal DM tipe 1 berkisar $7,56 \pm 4,053$ tahun, usia terkecil umur 2 tahun, dengan kelompok usia terbanyak adalah 6–10 tahun sebanyak 28/70 pasien (40%). 37/70 pasien (52,9%) tidak memiliki riwayat DM pada keluarga. Poliuria terjadi pada 61/70 pasien (87,1%), penurunan BB 51/70 pasien (72,9%) dan 37/70 pasien (52,8%) datang dengan

kejadian KAD. Pasien datang dengan rujukan 55/70 (78,6%). Kadar C-peptida pada 15/16 pasien $<0,2$ nmol/l (93,8%) dan 44/70 pasien (62,9%) dengan kadar HbA1c $>12\%$.

Keluhan awal yang paling sering ditemui adalah poliuri 61/70 (87%) dan lebih dari separuh (52,8%) datang dengan KAD dan 63/70 kadar HbA1c $>9\%$. Rentang umur pertama kali terdiagnosis 6–10 tahun (40%).

Kata Kunci. Diabetes Melitus Tipe 1 Anak, Profil, Manifestasi Klinis.

SUMMARY

PROFILE OF PEDIATRIC PATIENTS WITH TYPE 1 DIABETES MELLITUS
AT RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE 2019–2021

Scientific paper in the form of skripsi, 16 Desember 2022

Imelda Devri Oktaviana; Supervised by dr. Aditiawati, Sp.A (K) dan dr. Siti Sarahdeaz Fazzaura Putri, M.Biomed.

Medical Education Study Program, Faculty of Medicine, Sriwijaya University

xxv + 98 pages, 13 tables, 5 pictures, 9 attachments

Diabetes mellitus (DM) is a group of metabolic diseases characterized by chronic hyperglycemia caused by defects in insulin secretion, insulin action or both. Type 1 DM generally occurs in childhood. Symptoms and clinical signs are the same as those of DM in general, including: polyuria, polyphagia, polydipsia, and weight loss. More than 1/3 cases of type 1 DM in children are diagnosed early in diabetic ketoacidosis (DKA). Improper management of children with DKA can result in cerebral edema or kidney failure resulting in death. The purpose of this study was to look at the profile of type 1 DM in children at the time of initial diagnosis and the current profile.

The research conducted was descriptive observational research. Data obtained from secondary data, the medical records of RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang and primary data in the form of filling out questionnaires.

There were 70 children with type 1 DM at RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang for the 2019–2021 period. There were 39/70 patients (55.7%) with female sex, the most age group was 11–15 years, 30/70 patients (42.9%) with a median age of 11 years. 36/70 patients had good nutrition (56.3%) and 18/70 patients (25.7%) had HbA1c levels >8–9% in the last 3 months. As many as 37/70 patients (52.8%) had DKA after being diagnosed with type 1 DM. The average insulin dose was 0.7–1.0 IU/kgbb/day. The age of initial diagnosis of type 1 DM ranged from 7.56 ± 4.053 years, the smallest age was 2 years, with the most age group being 6–10 years as many as 28/70 patients (40%). 37/70 patients (52.9%) had no family history of DM. Polyuria occurred in 61/70 patients (87.1%), weight

loss occurred in 51/70 patients (72,9%) and 37/70 patients (52.8%) presented with DKA. Patients came with referrals 55/70 (78.6%). C-peptide levels in 15/16 patients <0.2 nmol/l (93.8%) and only 7 patients with HbA1c levels <9%, 63/70 patients (90%) with HbA1c levels >9%.

Initial diagnosis in type 1 DM patients, 61/70 (87%) patients came with polyuria, 37/70 patients came with DKA and 63/70 patients had poor glycemic control (HbA1c > 9%). The age range when first diagnosed was 6–10 years (40%).

Keywords. Type 1 Diabetes Mellitus in children, Profile, Clinical Manifestations

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan saya kekuatan dan kesehatan sehingga saya dapat menyelesaikan usulan penelitian skripsi saya yang berjudul “**Profil Pasien Anak dengan Diabetes Melitus Tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Periode 2019–2021**” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjan (S1) Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

Penulis pun sungguh menyadari bahwa dilakukannya penyusunan karya tulis ini tidak terlepas dari segala doa, dukungan, bimbingan, saran serta semangat dan berbagai pihak. Maka dari itu, dengan hati yang tulus penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. dr. Aditiawati, Sp. A(K) selaku pembimbing I dan dr. Siti Sarahdeaz Fazzaura Putri, M.Biomed selaku pembimbing II yang telah membimbing dan membantu dengan sangat baik dalam penyusunan skripsi ini.
2. dr. Julius Anzar, Sp. A(K) dan dr. Subandrate, M.Biomed selaku penguji yang telah memberikan saran, kritik, ilmu, serta waktu agar skripsi ini menjadi semakin baik.
3. Kedua orang tua penulis, Depison Situmorang dan Risma Eli serta adik Astrid Devri dan keluarga tercinta yang sangat penulis sayangi yang selalu memberikan dorongan moral, doa, saran dan materi selama penulis menyusun skripsi ini.
4. Sahabat- sahabat penulis, Ona, Cek Nab, Nuzla, Dhanya, Dilla, Meme, Lala, Paskah, Zia, Edrine, Irene, Pili, teman-teman lain yang tidak bisa disebutkan satu per satu dan kak Lala, terima kasih selalu memberikan semangat, doa, hiburan dan selalu menemani dalam suka dan duka pengerjaan skripsi ini.

Palembang, 19 Desember 2022



Imelda Devri Oktaviana

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Imelda Devri Oktaviana
NIM : 04011281924137
Judul : Profil Pasien Anak dengan Diabetes Melitus Tipe 1 di RSUP
Dr. Mohammad Hoesin Palembang Periode 2019– 2021

Memberikan Izin Kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, Pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan siapapun.

Palembang, 19 Desember 2022



Imelda Devri Oktaviana
NIM. 04011281924137

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	xiv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xxi
DAFTAR GAMBAR	xxii
DAFTAR SINGKATAN	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
1.4.3 Manfaat Subjek/ Masyarakat	4
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	5

2.1 Pankreas	5
2.1.1 Anatomi dan Histologi	5
2.1.2 Fisiologi	5
2.2 Diabetes Melitus Tipe 1	8
2.2.1 Definisi	8
2.2.2 Epidemiologi	8
2.2.3 Etiologi	10
2.2.4 Patogenesis dan Patofisiologi	11
2.2.5 Diagnosis	13
2.2.6 Komplikasi	15
2.2.7 Tatalaksana	16
2.3 Profil Pasien DM Tipe 1	21
2.3.1 Usia	21
2.3.2 Jenis Kelamin	21
2.3.3 Faktor keluarga	21
2.3.4 Manifestasi klinis	21
2.3.5 IMT	23
2.3.6 Kadar C-peptida	23
2.3.7 Kadar HbA1c	24
2.3.8 Ketoasidosis diabetikum	24
2.4 Kerangka Teori	26
BAB 3 METODE PENELITIAN	27
3.1 Jenis Penelitian	27
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	27
3.3.1 Populasi	27
3.3.2 Sampel	27
3.3.3 Cara Pengambilan Sampel	28

3.3.4	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	28
3.4	Variabel Penelitian	28
3.5	Definisi Operasional.....	30
3.6	Cara Pengumpulan Data.....	36
3.7	Cara Pengolahan dan Analisis Data	36
3.8	Kerangka Operasional.....	37
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		38
4.1	Hasil	38
4.1.1	Distribusi Frekuensi Pasien Anak Diabetes Tipe 1 Berdasarkan Usia 38	
4.1.2	Distribusi Frekuensi Pasien Anak Diabetes Tipe 1 Berdasarkan Kelompok Jenis Kelamin	39
4.1.3	Distribusi Frekuensi Pasien Anak Diabetes Tipe 1 Berdasarkan IMT/Usia 0-60 Bulan saat Pengambilan Sampel	39
4.1.4	Distribusi Frekuensi Pasien Anak Diabetes Tipe 1 Berdasarkan IMT/Usia 5-18 Tahun saat Pengambilan Sampel	40
4.1.5	Distribusi Frekuensi Pasien Anak Diabetes Tipe 1 Berdasarkan Faktor Keluarga	43
4.1.6	Distribusi Frekuensi Pasien Anak Diabetes Tipe 1 Berdasarkan Manifestasi Klinis saat Pertama Kali Terdiagnosis	44
4.1.7	Distribusi Frekuensi Pasien Anak Diabetes Tipe 1 Berdasarkan Usia saat Pertama Kali Terdiagnosis.....	43
4.1.8	Distribusi Frekuensi Pasien Anak Diabetes Tipe 1 Berdasarkan Jumlah Kejadian KAD Setelah Terdiagnosis	42
4.1.9	Distribusi Frekuensi Pasien Anak Diabetes Tipe 1 Berdasarkan Kadar C-Peptida saat Awal Terdiagnosis	45
4.1.10	Distribusi Frekuensi Pasien Anak Diabetes Tipe 1 Berdasarkan Kadar HbA1c saat Awal Terdiagnosis.....	46

4.1.11	Distribusi Frekuensi Pasien Anak Diabetes Tipe 1 Berdasarkan Kadar HbA1c 3 Bulan Terakhir	41
4.1.12	Distribusi Frekuensi Pasien Anak Diabetes Tipe 1 Berdasarkan Dosis Pemberian Insulin	42
4.1.13	Distribusi Frekuensi Pasien Anak Diabetes Tipe 1 Berdasarkan Riwayat Rujukan.....	45
4.2	Pembahasan.....	46
4.2.1	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Usia.....	46
4.2.2	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jenis Kelamin	47
4.2.3	Distribusi Frekuensi Berdasarkan IMT/U saat Pengambilan Sampel.....	48
4.2.4	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Faktor Keluarga	50
4.2.5	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Manifestasi Klinis saat Pertama Kali Terdiagnosis	52
4.2.6	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Usia saat Terdiagnosis.....	50
4.2.7	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jumlah Kejadian KAD Setelah Terdiagnosis	49
4.2.8	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kadar C-Peptida saat Awal Terdiagnosis	54
4.2.9	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kadar HbA1c saat Awal Terdiagnosis	54
4.2.10	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kadar HbA1c 3 Bulan Terakhir	49
4.2.11	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Dosis Pemberian Insulin.....	50
4.2.12	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Riwayat Rujukan	53
4.3	Keterbatasan Penelitian.....	55
BAB 5 KESIMPULAN & SARAN		56
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA		59

LAMPIRAN.....	67
BIODATA.....	98

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Interpretasi kadar glukosa ³³	14
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Pasien Berdasarkan Usia	38
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Pasien Berdasarkan Jenis Kelamin.....	39
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Pasien Berdasarkan IMT/U saat Pengambilan Sampel Untuk Usia 0–60 Bulan.....	40
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Pasien Berdasarkan IMT/U saat Pengambilan Sampel Untuk Usia 5–18 Tahun	40
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kadar HbA1c 3 Bulan Terakhir	41
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jumlah Kejadian KAD Setelah Terdiagnosis	42
Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Dosis Pemberian Insulin.....	42
Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Usia saat Pertama Kali Terdiagnosis	43
Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Pasien Berdasarkan Faktor Keluarga.....	44
Tabel 4.10 Distribusi Frekuensi Pasien Berdasarkan Manifestasi Klinis	44
Tabel 4.11 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Riwayat Rujukan	45
Tabel 4.12 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kadar C-Peptida saat Awal Terdiagnosis	45
Tabel 4.13 Distribusi Frekuensi Berdasarkan Kadar HbA1c saat Awal Terdiagnosis	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Biosintesis Insulin	6
Gambar 2.2 Proses Sekresi Insulin	7
Gambar 2.3. Perkiraan jumlah kasus baru DM tipe 1 pada anak-anak (<15 tahun) per 100.000 individu pada tahun 2015	9
Gambar 2.4. Mekanisme terbentuknya autoimunitas terhadap sel beta pankreas.	12
Gambar 2.5 Kerangka Teori ^{21,22,24,30-32}	26

DAFTAR SINGKATAN

ATP	<i>Adenosine Triphosphate</i>
APC	<i>Antigen Presenting Cell</i>
BB	Berat Badan
Ca ²⁺	Ion Kalsium
DCCT	<i>Diabetes Control and Complications Trial</i>
DM	Diabetes Melitus
GAD65	<i>Glutamic Acid Decarboxylase</i>
GLUT 2	<i>Glucose Transporter 2</i>
HbA1c	Hemoglobin A1c
HHS	<i>Hyperosmolar Hyperglycemic Syndrome</i>
HLA	<i>Human Leukocyte Antigen</i>
IA-2	Insulinoma Antigen 2
IA-2b	Insulinoma Antigen 2b
ICA	<i>Islet Cell Antigen</i>
IFG	<i>Impaired Fasting Glucose</i>
IGD	Instalasi Gawat Darurat
IGT	<i>Impaired Glucose Tolerance</i>
IL-2	<i>Interleukin 2</i>
IL-12	<i>Interleukin 12</i>
IMT	Index Massa Tubuh
IU	<i>International Unit</i>
K ⁺	Ion Kalium
KAD	Ketoasidosis Diabetikum
NPH	<i>Neutral Protamine Hagedorn</i>
PTPN22	<i>Protein Tyrosine Phosphate Non-Receptor Type 22</i>
PP	<i>Pancreatic Polypeptide</i>
RSUP	Rumah Sakit Umum Pusat
SOX13	<i>SRY-box transcription factor 13</i>

SNP	<i>Single Nucleotide Polymorphism</i>
TB	Tinggi Badan
TTGO	Tes Toleransi Glukosa Oral
ZnT8	<i>Zinc Transporter 8</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar informed consent.....	67
Lampiran 2. Kuisisioner penelitian.....	69
Lampiran 3. Lembar informed concent online.....	72
Lampiran 4 Hasil Output SPSS.....	73
Lampiran 5 Lembar Konsultasi Skripsi	79
Lampiran 6 Lembar Sertifikat Etik	80
Lampiran 7 Lembar Surat Izin Penelitian	82
Lampiran 8 Surat Selesai Penelitian	83
Lampiran 9 Data Responden.....	84

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) adalah kelompok penyakit metabolik kompleks yang memiliki tanda kadar gula darah tubuh melebihi batas normal atau disebut hiperglikemi kronis. Diabetes dapat menyebabkan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein terganggu karena insulin tidak diproduksi atau kerja dari insulin tidak maksimal akibat menurunnya sensitivitas jaringan target terhadap insulin¹. Berdasarkan etiologinya, terdapat empat jenis diabetes melitus, yaitu; diabetes tipe 1 dan tipe 2, diabetes tipe lain dan diabetes gestational². DM tipe 1 umumnya terjadi pada masa kanak-kanak. Sebanyak 95% kasus diabetes pada anak-anak didominasi oleh diabetes melitus tipe 1³. DM tipe 1 terjadi akibat adanya proses autoimun atau idiopatik yang menyebabkan destruksi dari sel beta pankreas, akhirnya menyebabkan defisiensi absolut dari insulin⁴.

Secara global terdapat lebih dari 500.000 anak hidup dengan DM tipe 1⁵. Insiden kejadian DM tipe 1 di Benua Amerika lebih tinggi dibandingkan di Benua Asia. Di Benua Amerika terdapat 20 kasus per 100.000 orang sedangkan di Benua Asia terdapat 15 kasus per 100.000 orang⁶. Insiden diabetes tipe 1 sangat bervariasi antarnegara dan antar populasi etnis yang berbeda, tingkat insiden DM tipe 1 tertinggi terjadi di Finlandia, Eropa utara dan Kanada yaitu >25 anak per 100.000 insiden per tahunnya^{5,7}. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pulungan dkk, jumlah kasus DM tipe 1 di Indonesia naik sekitar tujuh kali lipat pada periode tahun 2000–2010. Berdasarkan data IDAI di tahun 2017–2019, di Indonesia terdapat 1.249 anak dengan DM tipe 1⁸. DM tipe 1 lebih cenderung terjadi pada anak perempuan saat masa pubertas, namun setelah masa pubertas kejadian DM tipe 1 lebih banyak terjadi pada anak laki-laki.

Faktor penyebab DM tipe 1 belum secara jelas diketahui, tetapi interaksi antara faktor lingkungan, genetik dan imunologi dipercaya dapat memengaruhi kejadian DM tipe 1. Gen *human leukocyte antigen* (HLA) diduga menjadi faktor genetik yang berperan dalam memicu terjadinya penyakit DM tipe 1¹. Anak dengan DM tipe 1 memiliki gejala dan tanda klinis yang sama dengan gejala DM pada orang dewasa, meliputi: poliuria, polifagia, polidipsi, nokturia, enuresis dan penurunan berat badan. Dapat pula timbul gejala lain seperti kesemutan, lemas, luka yang susah sembuh, pandangan kabur dan perubahan perilaku. Gejala dan tanda klinis DM tipe 1 yang tidak tampak atau diketahui dengan segera perlu diwaspadai karena 1/3 kasus DM tipe 1 datang ke IGD sudah dalam kondisi ketoasidosis diabetikum (KAD)⁴. KAD merupakan komplikasi akut terjadi pada sekitar 25–30% pasien DM tipe 1. KAD dapat mengakibatkan koma, edema serebral dan kematian jika tidak ditangani dengan hati-hati dan segera⁹.

Berdasarkan penelusuran kepustakaan, belum ada penelitian di 5 tahun terakhir mengenai profil pasien anak dengan DM tipe 1 di Indonesia. Penelitian sebelumnya dilakukan di RSUP DR. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2010–2017 didapatkan pasien anak dengan DM tipe 1 ada sebanyak 57 pasien (meliputi pasien dari Sumatera Selatan) dengan kelompok usia terbanyak adalah 6–11 tahun (40%) dan proporsi jenis kelamin perempuan (59,6%) lebih banyak dibandingkan dengan laki-laki (40,4%)¹⁰. Ada perkiraan peningkatan kasus DM tipe 1 yang lebih besar di negara-negara berkembang dan beberapa laporan menemukan kejadian DM tipe 1 ternyata meningkat pada kelompok usia < 5 tahun⁷.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dibutuhkan penelitian lanjutan mengenai profil pasien anak dengan DM tipe 1. Dengan adanya penelitian terkait profil pasien anak dengan DM tipe 1, diharapkan dapat menjadi sumber informasi mengenai perkembangan kasus DM tipe 1 khususnya di RSUP Dr. Mohammad Hoesin pada tahun 2019–2021 dan dapat menjadi petunjuk gejala awal dari DM tipe 1 dan dapat mengurangi komplikasi akibat keterlambatan dalam diagnosis DM tipe 1.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana profil pasien anak dengan diabetes melitus tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin periode tahun 2019–2021?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui profil pasien anak dengan diabetes melitus tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin periode tahun 2019–2021.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui rasio usia pasien anak dengan diabetes melitus tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin periode tahun 2019–2021.
2. Mengetahui rasio jenis kelamin pasien anak dengan diabetes melitus tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin periode tahun 2019–2021.
3. Mengetahui status gizi pasien anak dengan diabetes melitus tipe 1 melalui IMT di RSUP Dr. Mohammad Hoesin periode tahun 2019–2021.
4. Mengetahui faktor keluarga pada pasien anak dengan diabetes melitus tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin periode tahun 2019–2021.
5. Mengetahui manifestasi klinis pasien anak dengan diabetes melitus tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin periode tahun 2019–2021.
6. Mengetahui rasio usia pasien anak saat pertama kali terdiagnosis diabetes melitus tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin periode tahun 2019–2021.
7. Mengetahui berapa kali kejadian KAD pada anak setelah terdiagnosis diabetes melitus tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin periode tahun 2019–2021.
8. Mengetahui kadar C-Peptida dan HbA1c pada pasien anak saat pertama kali terdiagnosis diabetes melitus tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin periode tahun 2019–2021.

9. Mengetahui kadar HbaA1c 3 bulan terakhir pada pasien anak dengan diabetes melitus tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin periode tahun 2019–2021.
10. Mengetahui kebutuhan dosis insulin pada pasien anak dengan diabetes melitus tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin periode tahun 2019–2021.
11. Mengetahui riwayat rujukan pasien anak dengan diabetes melitus tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin periode tahun 2019–2021.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai profil pasien anak dengan diabetes melitus tipe 1 di RSUP Dr. Mohammad Hoesin dan dapat menjadi referensi data untuk penelitian selanjutnya.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi data gambaran kasus diabetes melitus tipe 1 pada anak bagi RSUP Dr. Mohammad Hoesin.

1.4.3 Manfaat Subjek/ Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pengetahuan bagi masyarakat bahwa anak juga bisa terkena diabetes melitus dan mengetahui tentang gejala klinis pasien anak diabetes melitus tipe 1 sehingga masyarakat dapat mewaspadaikan lebih awal dan mencegah kegawatan/ komplikasi yang bisa terjadi sejak dini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Holt R, Cockram C, Flyvbjerg A, Goldstein B. Textbook of Diabetes. 5th ed. John Wiley & Sons; 2017.
2. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia [Internet]. 2021 [cited 2022 Jul 5]. Available from: <https://pbperkeni.or.id/wp-content/uploads/2021/11/22-10-21-Website-Pedoman-Pengelolaan-dan-Pencegahan-DMT2-Ebook.pdf>
3. Hamilton H, Knudsen G, Vaina CL, Smith M. Children and young people with diabetes: recognition and management. *British Journal of Nursing* [Internet]. 2017 [cited 2022 Jul 5];26. Available from: <https://www.magonlineibrary.com/doi/epub/10.12968/bjon.2017.26.6.340>
4. Lucier J, Weinstock R. Diabetes Mellitus Type 1 [Internet]. 2022 [cited 2022 Jun 15]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507713/>
5. Katsarou A, Gudbjörnsdottir S, Rawshani A, Dabelea D, Bonifacio E, Anderson BJ, et al. Type 1 diabetes mellitus. *Nat Rev Dis Primers*. 2017 Mar 30;3.
6. Mobasser M, Shirmohammadi M, Amiri T, Vahed N, Hosseini Fard H, Ghojzadeh M. Prevalence and incidence of type 1 diabetes in the world: a systematic review and meta-analysis. *Health Promot Perspect*. 2020 Mar 30;10(2):98–115.
7. Mayer-Davis EJ, Kahkoska AR, Jefferies C, Dabelea D, Balde N, Gong CX, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatric Diabetes* [Internet]. 2018 Oct 1;19:7–19. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/pedi.12773>
8. Pulungan AB, Fadiana G, Annisa D. Type 1 diabetes mellitus in children: experience in Indonesia. *Clinical Pediatric Endocrinology* [Internet]. 2021

- [cited 2022 Jun 15];30(1):11–8. Available from: https://www.jstage.jst.go.jp/article/cpe/30/1/30_2020-0052/_article
9. Tamborlane W. Diabetes in Children and Adolescents A Guide to Diagnosis and Management [Internet]. Available from: <http://www.springer.com/>
 10. Deliana H, Aditiawati, Azhar MB. Karakterisrik Demografi, Klinis dan Laboratoris Demografi, Pasien Diabetes Melitus Tipe 1 pada Anak di RSUP. Dr. M. Hoesin Palembang Tahun 2010-2017. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*. 2018 Jan;35–44.
 11. Snell R. *Anatomi Klinis Berdasarkan Sistem*. Lippincott Williams & Wilkins; 2012. 739–741 p.
 12. Tortora G, Derrickson B. *Principles of Anatomy and Physiology*. 15th ed. John Wiley & Sons; 2017.
 13. Persaud SJ, Hauge-Evans AC, Jones PM. Insulin-Secreting Cell Lines. In: *Cellular Endocrinology in Health and Disease*. Elsevier; 2014. p. 239–56.
 14. Sherwood L. *Introduction to Human Physiology*. 8th ed. 2013.
 15. Kim JW, Luo JZQ, Luo L. Bone Marrow Mesenchymal Stem Cells as a New Therapeutic Approach for Diabetes Mellitus. In: *A Roadmap to Non-Hematopoietic Stem Cell-based Therapeutics*. Elsevier; 2019. p. 251–73.
 16. Barret K, Barman S, Boitano S, Brooks H. *Fisiologi Kedokteran Ganong*. 24th ed. McGraw Hill; 2012.
 17. Vargas E, Joy N v, Sepulveda M. Biochemistry, Insulin Metabolic Effects. StatPearls Publishing LLC [Internet]. 2021 Oct 2 [cited 2022 Aug 18]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK525983/>
 18. Feher J. The Endocrine Pancreas and Control of Blood Glucose. In: *Quantitative Human Physiology*. Elsevier; 2012. p. 895–905.
 19. Wong EV. Proteolytic Cleavage [Internet]. 2021 [cited 2022 Dec 20]. Available from: [https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Cell_and_Molecular_Biology/Book%3A_Cells_-_Molecules_and_Mechanisms_\(Wong\)/11%3A_Protein_Modification_and_Trafficking/11.01%3A_Proteolytic_Cleavage](https://bio.libretexts.org/Bookshelves/Cell_and_Molecular_Biology/Book%3A_Cells_-_Molecules_and_Mechanisms_(Wong)/11%3A_Protein_Modification_and_Trafficking/11.01%3A_Proteolytic_Cleavage)

20. DiMeglio L, Evans-Molina C, Oram R. Type 1 diabetes. 2018 [cited 2022 Jul 7]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6661119/pdf/nihms-1041766.pdf>
21. Rees A, Levy M, Lansdown A. *Clinical Endocrinology and Diabetes at a Glance*. Wiley; 2017.
22. Krischer JP, Lynch KF, Schatz DA, Ilonen J, Lernmark Å, Hagopian WA, et al. The 6 year incidence of diabetes-associated autoantibodies in genetically at-risk children: the TEDDY study. *Diabetologia*. 2015 May 10;58(5):980–7.
23. Ziegler AG, Rewers M, Simell O, Simell T, Lempainen J, Steck A, et al. Seroconversion to Multiple Islet Autoantibodies and Risk of Progression to Diabetes in Children. *JAMA*. 2013 Jun 19;309(23):2473.
24. Törn C, Hadley D, Lee HS, Hagopian W, Lernmark Å, Simell O, et al. Role of Type 1 Diabetes–Associated SNPs on Risk of Autoantibody Positivity in the TEDDY Study. *Diabetes*. 2015 May 1;64(5):1818–29.
25. Wester A, Skärstrand H, Lind A, Ramelius A, Carlsson A, Cedervall E, et al. An Increased Diagnostic Sensitivity of Truncated GAD65 Autoantibodies in Type 1 Diabetes May Be Related to HLA-DQ8. *Diabetes*. 2017 Mar 1;66(3):735–40.
26. Cooper JD, Howson JMM, Smyth D, Walker NM, Stevens H, Yang JHM, et al. Confirmation of novel type 1 diabetes risk loci in families. *Diabetologia*. 2012 Apr 26;55(4):996–1000.
27. Bell GI, Pictet R, Rutter WJ. Analysis of the regions flanking the human insulin gene and sequence of an Alu family member. *Nucleic Acids Res*. 1980;8(18):4091–110.
28. Blanter M, Sork H, Tuomela S, Flodström-Tullberg M. Genetic and Environmental Interaction in Type 1 Diabetes: a Relationship Between Genetic Risk Alleles and Molecular Traits of Enterovirus Infection? *Curr Diab Rep*. 2019 Sep 10;19(9):82.

29. Haller MJ, Atkinson MA, Schatz D. Type 1 Diabetes Mellitus: Etiology, Presentation, and Management. *Pediatr Clin North Am*. 2005 Dec;52(6):1553–78.
30. Yoon JW, Jun HS. Autoimmune Destruction of Pancreatic β Cells. *Am J Ther*. 2005 Nov;12(6):580–91.
31. Morran MP, McInerney MF, Pietropaolo M. Innate and adaptive autoimmunity in type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2008 Apr;9(2):152–61.
32. Plesner A, Greenbaum CJ, Gaur LK, Ernst RK, Lernmark Å. Macrophages from High-Risk HLA-DQB1*0201/*0302 Type 1 Diabetes Mellitus Patients are Hypersensitive to Lipopolysaccharide Stimulation. *Scand J Immunol*. 2002 Nov;56(5):522–9.
33. UKK Endokrinologi Anak dan Remaja. Konsensus Nasional Pengelolaan Diabetes Mellitus Tipe 1 [Internet]. 3rd ed. 2015 [cited 2022 Jun 15]. Available from: <https://www.idai.or.id/wp-content/uploads/2021/12/konsensus-dmt1-anak-dan-remaja-edit-okt-11-2015-edit-2021.pdf>
34. Wolfsdorf J, Glaser N, Sperling M. Diabetic ketoacidosis in infants, children, and adolescents: a consensus statement from the American Diabetes Association. 2006 May 5;
35. Wolfsdorf JI, Glaser N, Agus M, Fritsch M, Hanas R, Rewers A, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetic ketoacidosis and the hyperglycemic hyperosmolar state. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19:155–77.
36. Schlomo M, Koenig R, Rosent C. Williams text- book of endocrinology. 14th ed. Elsevier; 2020.
37. Cengiz E, Xing D, Wong J. Severe hypoglycemia and diabetic ketoacidosis among youth with type 1 diabetes in the T1D exchange clinic registry. 2013;
38. Danne T, Phillip M, Buckingham BA, Jarosz-Chobot P, Saboo B, Urakami T, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19:115–35.

39. Danne T, Phillip M, Buckingham BA, Jarosz-Chobot P, Saboo B, Urakami T, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19:115–35.
40. Smart CE, Annan F, Higgins LA, Jelleryd E, Lopez M, Acerini CL. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Nutritional management in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19:136–54.
41. Gregory JM, Moore DJ, Simmons JH. Type 1 Diabetes Mellitus. *Pediatr Rev*. 2013 May 1;34(5):203–15.
42. Adolfsson P, Riddell MC, Taplin CE, Davis EA, Fournier PA, Annan F, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Exercise in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19:205–26.
43. Varadarajan P. Infantile onset diabetes mellitus in developing countries - India. *World J Diabetes*. 2016;7(6):134.
44. Maahs DM, West NA, Lawrence JM, Mayer-Davis EJ. Epidemiology of Type 1 Diabetes. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2010 Sep;39(3):481–97.
45. Ali K, Harnden A, Edge JA. Type 1 diabetes in children. *BMJ*. 2011 Feb 16;342:d294.
46. Teuten P, Holt S, Edate S, Paul SP. Recognition and nursing management of diabetes in children. *Emergency Nurse*. 2016 Dec 7;24(8):26–32.
47. Roche EF, Menon A, Gill D, Hoey H. Clinical presentation of type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2005 Jun;6(2):75–8.
48. Kemkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2020 Tentang Standar Antropometri Anak [Internet]. Indonesia ; 2020. Available from: http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No__2_Th_2020_ttg_Standar_Antropometri_Anak.pdf

49. de Keukelaere M, Fieuws S, Reynaert N, Vandoorne E, Kerckhove K vande, Asscherickx W, et al. Evolution of body mass index in children with type 1 diabetes mellitus. *Eur J Pediatr*. 2018 Nov 9;177(11):1661–6.
50. Leighton E, Sainsbury CA, Jones GC. A Practical Review of C-Peptide Testing in Diabetes. *Diabetes Therapy*. 2017 Jun 8;8(3):475–87.
51. Grönberg A, Espes D, Carlsson PO. Better HbA1c during the first years after diagnosis of type 1 diabetes is associated with residual C peptide 10 years later. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2020 Feb 26;8(1):e000819.
52. Levitsky L, Misra M. Overview of the management of type 1 diabetes mellitus in children and adolescents. 2021 Nov 5 [cited 2022 Jun 15]; Available from: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-management-of-type-1-diabetes-mellitus-in-children-and-adolescents>
53. Andrade CS, Ribeiro GS, Santos CAST, Neves RCS, Moreira ED. Factors associated with high levels of glycated haemoglobin in patients with type 1 diabetes: a multicentre study in Brazil. *BMJ Open*. 2017 Dec 14;7(12):e018094.
54. Listianingrum L, Patria SY, Wibowo T. Predictive factors of ketoacidosis in type 1 diabetes mellitus. *Paediatr Indones*. 2019 Jul 16;59(4):169–74.
55. Sherwani SI, Khan HA, Ekhzaimy A, Masood A, Sakharkar MK. Significance of HbA1c Test in Diagnosis and Prognosis of Diabetic Patients. *Biomark Insights*. 2016 Jan 3;11:BMLS38440.
56. Garvey KC, Markowitz JT, Laffel LMB. Transition to Adult Care for Youth with Type 1 Diabetes. *Curr Diab Rep*. 2012 Oct 25;12(5):533–41.
57. Pacaud D, McConnell B, Huot C. Transition from pediatric to adult care for insulin-dependent diabetes patients. *Can J Diabetes*. 1996;20:14–20.
58. Spraud-Lundin C, Ohrn I, Danielson E, Forsander G. Glycaemic control and diabetes care utilization in young adults with type 1 diabetes. *Diabet Med*. 2008;25:968–73.
59. Muktan D, Tamang (Ghising) L, Singh RR. Clinical profile of type 1 diabetes mellitus among children in eastern part of Nepal. *Int J Contemp Pediatrics*. 2019 Feb 23;6(2):583.

60. Pulungan AB, Mansyoer R, Batubara JR. Gambaran Klinis dan Laboratoris Diabetes Mellitus tipe-1 pada Anak Saat Pertama Kali Datang ke Bagian IKA-RSCM Jakarta. *Sari Pediatri*. 2006 Jun;4:26–30.
61. Kawasaki E. Type 1 Diabetes and Autoimmunity. *Clinical Pediatric Endocrinology*. 2014;23(4):99–105.
62. Angum F, Khan T, Kaler J, Siddiqui L, Hussain A. The Prevalence of Autoimmune Disorders in Women: A Narrative Review. *Cureus*. 2020 May 13;
63. Indriyani R, Harjoedi. Relationship between Glycemic, Vitamin D and Nutrition Status Control in Children with Type 1 Diabetes Mellitus. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. 2018 Aug;30(2):114–20.
64. Ameyaw E, Asafo-Agyei SB, Thavapalan S, Middlehurst AC, Ogle GD. Clinical profile of diabetes at diagnosis among children and adolescents at an endocrine clinic in Ghana. *World J Diabetes*. 2017;8(9):429.
65. Grabia M, Markiewicz-Żukowska R. Nutritional Status of Pediatric Patients with Type 1 Diabetes Mellitus from Northeast Poland: A Case-Control Study. *Diabetes Therapy*. 2021 Jan 8;12(1):329–43.
66. Shibeshi MS, Daba AK, Meiso KM, Tadesse BT. Glycemic control among children and adolescents with diabetes in Southern Ethiopia: a cross-sectional study. *BMC Endocr Disord*. 2022 Dec 15;22(1):161.
67. Kidie AA, Ayal BG, Ayele T, Fentie EA, Lakew AM. Poor glycemic control and associated factors among pediatric diabetes mellitus patients in northwest Ethiopia, 2020: facility-based cross sectional retrospective study design. *Sci Rep*. 2022 Sep 19;12(1):15664.
68. Abdelseed NAH. Glycemic Control and Knowledge among Children and Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus; A Cross-sectional Study. *Journal of Scientific Research in Medical and Biological Sciences*. 2021 Feb 28;2(1):1–9.
69. Al-Qahtani SM, Shati AA, Alqahtani YA, AlAsmari AA, Almahdi MA, al Hassan AA, et al. Factors Affecting Glycemic Control among Saudi Children

- with Type 1 Diabetes Mellitus in Aseer Region, Southwestern Saudi Arabia. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Sep 14;19(18):11558.
70. Hammersen J, Tittel SR, Warncke K, Fritsch M, Placzek K, Pacaud D, et al. Previous diabetic ketoacidosis as a risk factor for recurrence in a large prospective contemporary pediatric cohort: Results from the <sc>DPV</sc> initiative. *Pediatr Diabetes*. 2021 May 21;22(3):455–62.
 71. Sims EK, Besser REJ, Dayan C, Geno Rasmussen C, Greenbaum C, Griffin KJ, et al. Screening for Type 1 Diabetes in the General Population: A Status Report and Perspective. *Diabetes*. 2022 Apr 1;71(4):610–23.
 72. Noble JA, Erlich HA. Genetics of Type 1 Diabetes. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 2012 Jan 1;2(1):a007732–a007732.
 73. Couper JJ, Haller MJ, Greenbaum CJ, Ziegler AG, Wherrett DK, Knip M, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Stages of type 1 diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19:20–7.
 74. Rafique M, Ishaq F, Masood MK, Al-Qahtani YAM, Ahmed Assiri WI, Assiri MAA, et al. Clinical Profile of Type 1 Diabetes Mellitus in Saudi Children: a Hospital Based Study. *Ann King Edw Med Univ*. 2016 Dec 17;22(4).
 75. Ludvigsson J, Carlsson A, Forsander G, Ivarsson S, Kockum I, Lernmark Å, et al. C-peptide in the classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*. 2012 Feb;13(1):45–50.
 76. Cho MJ, Kim MS, Kim CJ, Kim EY, Kim JD, Kim EY, et al. Fasting serum C-peptide is useful for initial classification of diabetes mellitus in children and adolescents. *Ann Pediatr Endocrinol Metab*. 2014;19(2):80.
 77. Couper JJ, Haller MJ, Greenbaum CJ, Ziegler AG, Wherrett DK, Knip M, et al. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Stages of type 1 diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*. 2018 Oct;19:20–7.