

**Studi Kasus : Fenomena Fajar dan Efek Somogyi pada Pasien Diabetes di Lihat dari Kadar Gula Darah dan Masalah Keperawatan yang Muncul di Filipina****Maksum<sup>1\*</sup>, Reza Fahma Islami<sup>2</sup>, Ratna Kurniawati<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Prodi D3 Keperawatan Universitas Ngudi Waluyo, Semarang, Indonesia<sup>2</sup>Prodi D3 Keperawatan, ITEKES Cendekia Utama Kudus, Indonesia<sup>3</sup>Prodi D3 Keperawatan, Akademi Keperawatan Al Kautsar, Temanggung, Indonesia**Correspondent Author:**

Maksum

Email:

[almaalmira10@gmail.com](mailto:almaalmira10@gmail.com)**Abstrak**

Hiperglikemia dini hari pada penderita diabetes dapat disebabkan oleh fenomena fajar, atau efek Somogyi, atau kontrol glikemik yang buruk. Fenomena fajar terjadi ketika sekresi insulin endogen menurun atau ketika efek insulin eksogen diberikan kepada pasien sehari sebelum menghilang, seiring dengan peningkatan fisiologis hormon antagonist insulin. Ketika penderita diabetes makan terlalu larut malam, mengonsumsi alkohol atau menggunakan insulin terlalu larut, maka akan menyebabkan lonjakan kadar gula darah di pagi hari. Kondisi ini dikenal sebagai efek Somogyi dan disebabkan oleh aktivitas manusia itu sendiri. Efek Somogyi hadir dalam kasus jumlah insulin eksogen yang berlebihan. Fenomena fajar lebih umum daripada efek Somogyi. Metode penelitian ini menggunakan studi kasus yaitu untuk mengeksplorasi masalah Asuhan Keperawatan pada pasien diabetes mellitus di St Paul University Hospital Philipines. Data dikumpulkan dengan cara wawancara, observasi, pemeriksaan fisik dan dokumentasi. Data yang didapatkan dianalisis dengan metode deskriptif, disusun diagnosis sampai evaluasi dengan menggunakan tiga pasien diabetes sebagai sampling. Untuk mendiagnosis *dawn phenomenon* ini, penting untuk perawat mengukur kadar glukosa plasma selama beberapa malam antara jam 3 pagi dan 5 pagi atau menggunakan sistem pemantauan glukosa berkelanjutan. Meskipun perawatannya berbeda, cara terbaik untuk mencegah fenomena fajar dan efek Somogyi adalah mengontrol diabetes secara optimal dengan terapi insulin. Diharapkan perawat, klien maupun keluarga bisa memantau kadar glukosa pasien secara periodik untuk mencegah terjadinya komplikasi pada diabetes.

**Keywords :**

*Diabetic, Somogyi, Dawn Phenomenon Effect, case study*

**Abstract**

*Early morning hyperglycaemia in diabetics can be caused by the dawn phenomenon, the Somogyi effect, or poor glycaemic control. The dawn phenomenon occurs when endogenous insulin secretion decreases or when the effect of exogenous insulin given to the patient the day before disappears, along with a physiological increase in insulin antagonist hormone. When people with diabetes eat too late at night, consume alcohol, or use insulin too late, it will cause a spike in blood sugar levels in the morning. This condition is known as the Somogyi effect and is caused by the human activity itself. The Somogyi effect is present in the case of excessive amounts of exogenous insulin. The dawn phenomenon is more common than the Somogyi effect. This research method uses a case study to explore the problem of nursing care in patients with diabetes mellitus at St Paul University Hospital, Philippines. Data were collected using interviews, observation, physical examination, and documentation. The data obtained were analysed by descriptive method, compiled from diagnosis to evaluation using three diabetic patients as sampling. To diagnose this dawn phenomenon, it is important for nurses to measure plasma glucose levels over several nights between 3 am and 5 am or use a continuous glucose monitoring system. Although the treatments are different, the best way to prevent the dawn phenomenon and the Somogyi effect is to control diabetes optimally with insulin therapy. It is hoped that nurses, clients, and families can monitor the patient's glucose levels periodically to prevent complications in diabetes.*

## PENDAHULUAN

Setidaknya tercatat ada kurang lebih enam juta orang Filipina di seluruh negeri telah terdiagnosis menderita diabetes. International Diabetes Federation, diperkirakan terdapat 3,2 juta kasus diabetes tipe 2 di Filipina dengan tingkat prevalensi 5,9% pada orang dewasa antara usia 20 dan 79 tahun. Sekitar 1,7 juta orang dengan diabetes mellitus tipe 2 (DMT2) tetap tidak terdiagnosis. Gestational diabetes (GDM) lazim di Filipina. Data yang dipublikasikan dari *Asian Federation of Endocrine Societies Study Group on Diabetes in Pregnancy* (ASGODIP) menunjukkan bahwa Filipina memiliki prevalensi GDM sebesar 14% pada 1203 kehamilan yang disurvei. Karena tingkat prevalensi yang tinggi ini, *Unite for Diabetes Clinical Practice Guideline* (CPG) merekomendasikan skrining GDM universal untuk populasi Filipina. Data ASGODIP menemukan bahwa sekitar 40,4% wanita berisiko tinggi positif GDM ketika skrining dilakukan di luar minggu ke-26 kehamilan. (Brijesh, 2015). Penderita diabetes akan bermanifestasi dalam fenomena efek fajar. “Fenomena fajar” dan “efek somogy”, fenomena fajar mengacu pada episode periodik hiperglikemia yang terjadi pada dini hari sebelum, dan sampai batas tertentu setelah sarapan. Awalnya dijelaskan pada awal 1980-an, fenomena fajar berbeda dari efek Somogyi karena tidak didahului oleh episode hipoglikemia (Phenomenon, Margolis, & Kowarski, 1981). Pemahaman dan pembedaan antara dua entitas klinis ini menjadi penting dalam pengelolaan diabetes yang optimal.

Pemahaman dan pembedaan antara dua entitas klinis ini menjadi penting dalam pengelolaan diabetes yang optimal. Fenomena fajar telah diselidiki selama lebih dari 30 tahun menggunakan pemantauan glukosa berkelanjutan *Continues Glucose Monitor* (CGM), baru-baru ini telah ditunjukkan bahwa, pada orang yang tidak diobati dengan insulin dengan diabetes tipe 2 fenomena fajar didefinisikan sebagai peningkatan berlebihan dari titik nadir glukosa nokturnal ke nilai glukosa sebelum sarapan frekuensinya dapat mencapai 40%, dan dampaknya terhadap kadar HbA1c mendekati 0,4% (4 mmol/mol) dan oleh karena itu tidak dapat diabaikan dalam pengelolaan orang dengan T2D. Saat ini, penyedia layanan kesehatan gagal mempertimbangkan fenomena fajar sebagai salah satu target dalam pengelolaan gangguan tersebut. Ada kemungkinan untuk memprediksi ada atau tidaknya fenomena fajar dengan menghitung penurunan atau kenaikan antara kadar glukosa sebelum sarapan dan yang diamati pada titik waktu sebelum makan lainnya (Louis Monnier, Colette, Dunseath, & Owens, 2007).

Diagnosis fenomena fajar paling efektif dicapai dengan menggunakan pemantauan glukosa berkelanjutan (CGM), yang dalam beberapa tahun terakhir menjadi lebih banyak tersedia untuk dokter. Selain mendokumentasikan peningkatan kadar glukosa pagi hari, CGM memastikan tidak ada episode hipoglikemia nokturnal terkait yang terjadi, yang dapat menunjukkan efek Somogyi daripada fenomena fajar yang sebenarnya. Fenomena fajar diukur dengan mengurangkan kadar glukosa semalam dari nilai glukosa yang diamati sebelum sarapan. Sebuah alternatif untuk CGM telah dijelaskan oleh Monnier, dkk., memanfaatkan pemantauan glukosa intermiten untuk mengukur besarnya fenomena fajar. Korelasi kuat antara nilai glukosa sebelum makan dan perubahan glukosa dengan fenomena fajar telah diidentifikasi. Hal ini memungkinkan pengembangan formula untuk menghitung besarnya hiperglikemia pagi hari tanpa CGM. Dengan mengukur glukosa darah sebelum sarapan, sebelum makan siang, dan sebelum makan malam, dan waktu tidur, kemudian mengambil selisih antara glukosa sebelum sarapan dan rata-rata nilai glukosa sebelum makan siang dan sebelum makan malam untuk menentukan “X”, adanya fenomena fajar pada individu, yang telah didefinisikan sebagai variasi ke atas dalam glukosa 20 mg/dl.

Fenomena fajar adalah kombinasi dari penurunan awal kebutuhan insulin antara tengah malam dan pukul 3 pagi, diikuti oleh peningkatan kebutuhan insulin antara sekitar pukul 5 pagi hingga 8 pagi. Oleh karena itu, fenomena fajar dapat terjadi pada kedua orang dengan tipe 1 dan tipe 2 diabetes mellitus dengan penurunan fungsi sel beta dan tanpa terapi insulin (L Monnier, Colette, Dejager, & Owens, 2014).

Somogyi membuat hipotesis bahwa hiperglikemia setelah hipoglikemia adalah akibat dari aksi insulin-antagonistik dari beberapa hormon, terutama yang termasuk dalam aksis hipotalamus-hipofisis-adrenal. Risiko terjadinya efek Somogyi juga meningkat dengan penggunaan insulin *Neutral Protamine Hagedorn* (NPH) dalam terapi diabetes, yang dapat dikaitkan dengan puncak konsentrasinya yang jelas terjadi 4-5 jam setelah injeksi malam dan durasi aksi menengahnya (10-16 jam). Hiperglikemia pagi hari pada pasien dengan diabetes tipe 1 dapat disebabkan oleh fenomena fajar, efek Somogyi atau kontrol glikemik yang buruk, diagnosis yang mengarah pada manajemen klinis yang berbeda dalam setiap kasus. Laporan sebelumnya menganggap efek Somogyi sebagai entitas langka dalam praktik klinis.(Minicucci, Maia, Neto, & Zantut-wittmann, 2015).

Fenomena fajar dijelaskan oleh Bright dkk. pada tahun 1980 sebagai peningkatan mendadak glukosa plasma puasa, kebutuhan insulin atau keduanya di pagi hari antara pukul 05.00 dan 09.00, tanpa hipoglikemia sebelumnya pada pasien dengan diabetes tipe 1. Pada tahun 1984 Bolli dan Gerich menunjukkan bahwa fenomena ini ada pada pasien diabetes tipe 1 dan tipe 2. (Minicucci et al., 2015). Kemudian, fenomena fajar atau efek fajar dianggap sebagai peningkatan abnormal glukosa darah yang biasanya terjadi antara pukul 02.00 dan 08.00 pada penderita diabetes dan antara pukul 04.00 hingga 08.00 pada orang tanpa diabetes. Saat ini, ada tiga definisi fenomena fajar : peningkatan absolut kadar glukosa saat fajar di atas 10 mg/dl atau peningkatan kebutuhan insulin harus setidaknya 20% dari titik nadir semalam; peningkatan absolut kadar glukosa di pagi hari di atas 20 mg/dl dan peningkatan relatif kadar glukosa pada malam hari lebih dari 6,9% (Louis Monnier et al., 2012).

Fenomena fajar dianggap ada jika selisih antara nilai glukosa sebelum sarapan dan nadir glukosa dari waktu malam lebih atau sama dengan 20 mg/dl. Kami mengecualikan dari awal pasien dengan hipoglikemia nokturnal. Penelitian dilakukan sesuai dengan Deklarasi Asosiasi Medis Dunia Helsinki, direvisi pada tahun 2000, Edinburgh dan arahan Eropa yang tidak memerlukan persetujuan. Orang dewasa yang menderita diabetes mellitus tipe 2 mungkin memiliki kontrol yang memadai dan mematuhi manajemen diri memahami hubungan antara demografi, karakteristik klinis dan kontrol glikemik dan perilaku perawatan diri (Roman, Bala, Craciun, Rusu, & Craciun, 2016).

*Diabetes Self-care Management* (DSCM) didefinisikan sebagai latihan kinerja aktual dari aktivitas perawatan diri oleh mereka yang menderita diabetes untuk mengelola kondisi mereka. Tujuan dari manajemen perawatan diri diabetes adalah untuk mempertahankan kadar glukosa mendekati normal melalui tindakan perawatan diri dengan mengikuti diet, melakukan aktivitas fisik, memantau kadar glukosa darah, penggunaan obat-obatan, dan tindakan perawatan diri lainnya. Instrumen yang andal dan valid penting untuk kemajuan penelitian dan penerjemahan temuan penelitian ke dalam praktik. Selain itu, mengembangkan instrumen yang valid dan dapat diandalkan untuk menilai kinerja aktual dari aktivitas manajemen diri diabetes penting untuk memberikan intervensi yang tepat yang dapat efektif dalam mencapai tujuan manajemen diabetes. Maka dikembangkanlah skala untuk mengukur manajemen perawatan diri diabetes, skala ini adalah Skala Manajemen Diri Diabetes atau DSMS. Namun, validitas faktor skala tidak dilakukan. Oleh karena itu, penulis merekomendasikan untuk melakukan analisis psikometrik lebih lanjut dan evaluasi keandalannya, serta pengujian dan revisi lebih lanjut untuk DSMS (Melba S.D'Souza, Subrahma N.Karkada, 2015)

Diabetes tipe 1 membutuhkan kontrol ketat dengan insulin karena memperhitungkan fenomena fajar untuk menghindari hipoglikemia nokturnal sebelum timbulnya peningkatan glukosa di pagi hari. Manajemen hiperglikemia pagi hari harus menjadi bagian dari strategi pengendalian diabetes secara keseluruhan. Modifikasi gaya hidup merupakan komponen penting yang harus diperhatikan. Kontrol kadar glukosa pagi yang lebih baik telah ditunjukkan dengan meningkatkan jumlah olahraga di malam hari dan meningkatkan rasio protein terhadap karbohidrat dari makan malam. Mengkonsumsi sarapan juga sangat penting. Meskipun tampaknya berlawanan dengan intuisi, makan pagi berfungsi untuk menurunkan sekresi hormon antagonis insulin. (Maahs, West, Lawrence, & Mayer-Davis, 2010)

Fenomena fajar pada diabetes mellitus terjadi pada pagi hari. Fenomena efek fajar ditemukan oleh Schimidt pada tahun 1980 (Phenomenon et al., 1981). Fenomena fajar adalah hiperglikemia pada pagi hari, karena kadar glukosa darah meningkat akibat sekresi insulin pada malam hari menurun. Sementara itu, efek somogyi yang terjadi pada hiperglikemia puasa efek somogyi adalah penyebab paling umum dari hiperglikemia puasa pada diabetes tipe 1 dengan kontrol glikemik yang buruk. Efek somogyi ditemukan oleh Michael Somogyi pada tahun 1949 (Minicucci et al., 2015). Dalam praktik klinis, fenomena fajar dan efek somogyi jarang terjadi, karena fenomena ini muncul lebih awal sebelum fenomena hiperglikemia. Artinya, fenomena fajar berbeda dengan efek Somogyi, yaitu tidak didahului oleh episode hipoglikemia. Pemahaman dan perbedaan antara dua entitas klinis ini menjadi analisis kritis untuk manajemen perawatan diri pada pasien diabetes (L Monnier et al., 2014)

Hiperglikemia pada pasien dengan diabetes tipe 1 dapat disebabkan oleh fenomena fajar atau efek Somogyi, kontrol glikemik yang buruk, diagnosis yang mengarah pada manajemen klinis yang berbeda dalam setiap kasus. Laporan sebelumnya menganggap efek Somogyi sebagai entitas langka dalam praktik klinis. Pasien yang dirawat di RS masih lemah, dalam asuhan keperawatan pemantauan glukosa darah di RS dibatasi dua jam yaitu jam 6 pagi dan jam 6 sore sesuai prosedur Rumah Sakit. Berdasarkan fenomena tersebut, perawat harus memberikan intervensi kontrol glukosa dengan memahami pengetahuan tentang fenomena tersebut.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif menggunakan pendekatan studi kasus (*case study*). Penelitian ini dilakukan dengan mengamati atau obserasi perubahan nilai kadar gula darah pada dini hari sebagai sebuah fenomena yang terjadi pada pasien DM serta melihat masalah keperawatan yang muncul pada setiap subyek observasi. Melihat pelaksanaan kegiatan perawatan dalam pemberian asuhan keperawatan pada pasien dengan diabetes mellitus dan melihat hasil dari dokumentasi keperawatan.

Subjek penelitian merupakan pasien diabetes rawat inap di sebuah rumah sakit di Filipina. Populasi penelitian ini adalah pasien DM yang dirawat di satu ruang rawat inap (St. Paul University Hospital). Sampel menggunakan teknik sampling *purposive sampling* sejumlah 3 pasien menggunakan data penunjang yang obyektif dan subyektif dari pasien.

## HASIL

**Tabel 1 Perbedaan Faktor Dan Kasus Tiap Responden**

Faktor	Kasus 1	Kasus 2	Kasus 3
Usia	35 tahun	60 tahun	43 Tahun
Jenis Kelamin	Perempuan	Perempuan	Laki-laki
Berat badan	68 kg	80kg	53kg
Kebiasaan/gaya hidup	<i>Soft drink</i>	<i>Soft drink</i>	<i>Alcoholism/smoking</i>
Insulin	<i>Injected novorapid/insulin 15 unit before breakfast, 15 unit before lunch, 14 unit before dinner routine.</i>	<i>Injected novorapid/insulin 15 unit before breakfast, 15 unit before lunch, 14 unit before dinner routine.</i>	<i>Injected novorapid/insulin 15 unit before breakfast, 15 unit before lunch, 14 unit before dinner routine.</i>
Status, diagnosis, dan penyakit penyerta	Hamil, dengan gestasional diabetes	Diabetes <i>Chronic Disease</i>	Diabetes <i>Chronic Disease</i> dengan <i>Kidney Disease</i>

Tekanan darah	140/100 mmHg	180/98 mmHg	100/60 mmHg
Nadi	87x / menit	114x / menit	96 x / menit
Respiratory Rate	26x / menit	20x / menit	19 x/menit
SpO2	98%	92%	85%
Suhu	36,5 C	37 C	37 C
Blood Glucose Monitor	<p>Jam : 03:00 = 266 mg/dL</p> <p>Jam : 05:00 = 180 mg/dL</p> <p>Jam : 03:00 = 190mg/dL</p> <p>Jam : 05:00 = 200mg/dL</p>	<p>256 mg/dL</p> <p>211 mg/dL</p> <p>224 mg/dL</p> <p>188mg/dL</p>	<p>133 mg/Dl</p> <p>163mg/dL</p> <p>142mg/dL</p> <p>158mg/dL</p>
GCS	E4 M6 V5	E4 M6 V5	E3 M4 V <i>incomplete</i>
Diagnosa Keperawatan	<p>1. Risk factor unstable glucose control</p> <p>2. Fatigue r.t. physiological condition (pregnant)</p> <p>3. Intolerance activity imbalance between demand</p>	<p>1. <i>Ineffective breathing pattern r.t. Fatigue</i></p> <p>2. <i>Risk for unstable glucose level</i></p> <p>3. <i>Excess fluid volume r.t. Excessive fluid</i></p> <p>4. <i>Risk decrease cardiac output</i></p>	<p>1. <i>Ineffective airway clearence r.t. excessive mucus</i></p> <p>2. <i>Ineffective breathing pattern r.t. hypoventilation</i></p> <p>3. <i>Impaired gas exchange r.t. ventilation perfution imbalance</i></p> <p>4. <i>Excess fluid volume r.t. excessive sodium intake</i></p>
Intervensi Keperawatan		<p>1. Vital sign monitor</p> <p>2. Encourage patient not think too much about decrease experienced</p> <p>3. Position semi fowler</p> <p>4. Maintaining oxygen</p>	<p>1. Remove secretion by encouraging suctioning</p> <p>2. Positioning the patient semi fowler</p> <p>3. Monitor respiratory pattern</p> <p>4. Fluid management and electrolyte monitoring</p>
Kriteria Hasil		<p>1. Respiratory status : ventilation, exchange</p> <p>2. Glucose in the blood within normal limit</p> <p>3. Fluid volume balance</p> <p>4. Respiratory status , cardiopulmonary status</p>	<p>1. Patient will maintain clear,</p> <p>2. Respiratory status : ventilation</p> <p>3. Maintain oxygen saturation</p> <p>4. Decrease fluid volume to normal.</p>

## PEMBAHASAN

Melihat pola perubahan kadar glukosa darah yang terjadi pada periode perawatan pada dini hari atau fenomena fajar dan somogyi *effect* terlihat adanya hasil pemeriksaan yang tinggi pada ketiga subyek observasi selain itu terjadi perubahan status kesehatan lainnya. Ketiga pasien diobservasi selama periode malam hari mulai pukul 21.00 wib sampai jam 08.00 wib. Selama 2 hari berturut-turut.

Kasus pertama pasien usia 35 tahun dengan gestasional diabetes mellitus dengan kehamilan usia 36 minggu G2P0A1. Terpantau gula darah naik fluktuatif diatas 266 mg/dL pada jam 03.00 dan melambat turun ke angka 180Mg/dL pada jam 05.00. Perubahan kondisi lain terjadi pada sistem pernafasan yang mengalami peningkatan frekuensi pernafasan dan suhu tubuh yang mengalami hipotermi.

Sesak nafas dan hipotermi ringan adalah respon dari kadar glukosa tinggi sebagai akibat insulin tidak dapat memecah glukosa menjadi energi maka akan disimpan dalam bentuk keton, kandungan keton dalam darah yang berlebihan akan menyebabkan keracunan keton yang berdampak pada kegagalan sistem pernafasan sebagai bagian dari sistem yang mengeluarkan sisa metabolisme selain ginjal. Pada puncak kegagalan metabolisme maka tubuh akan menurunkan suhu basalnya.

Kasus kedua perempuan umur 60 tahun dan dengan diabetes mellitus komplikasi CKD (*Creric Kidney diseases*). Menunjukan kadar glukosa yang tinggi pada pemeriksaan dini hari 256Mg/dL dan menurun pada jam 5 pagi dengan kadar glukosa 211mg/dl, seperti hari pertama, hari kedua terlihat pola yang sama, meningkat pada dini hari dan mulai melambat pada pagi hari. Somogyi *effect* terjadi dengan *rebound* melambat, pada hari kedua terlihat pasti adanya 2 pemeriksaan yang menunjukan peningkatan dari 142 mg/dl pada pukul 03.00 naik menjadi 158mg/dl dan akan terpantau sampai waktu yang diperlukan untuk *rebound* berakhir.

CKD adalah bagian yang tidak terpisahkan dari DM sebagai bagian dari kelanjutan atas penatalaksanaan yang tidak baik, dampak dari kerusakan sistem vascular dimana ginjal adalah bertugas memfiltrasi darah, semakin pekat semakin berat dan pada akhirnya akan menyebabkan kerusakan yang berarti.(Giovani, 2015). Kelebihan volume cairan dikaitkan dengan fungsi utama ginjal sebagai sekresi urine untuk mengeluarkan produk/sampah metabolisme. Ketika ginjal mengalami kerusakan maka cairan yang semestinya dikeluarkan akan tertahan didalam jaringan hingga paru-paru.

Risiko terjadinya *Silent Coronary Arterial Disease (CAD)* (Penyakit arteri koroner tersembunyi) merupakan penyebab utama kematian pada pasien diabetes. Iskemia miokard diam lebih sering terjadi pada penderita diabetes daripada non-diabetes. Telah diketahui dengan baik bahwa *ischemic miocard* diam tidak berbeda dari iskemia simtomatik. Oleh karena itu, pasien diabetes berisiko tinggi tanpa gejala mungkin mendapat manfaat dari skrining rutin untuk iskemia diam dan stratifikasi risiko, selanjutnya iskemia diam harus diperlakukan dengan pendekatan yang sesuai dan tepat (Zellweger, M. J., & Pfisterer, M. E. 2001).

Kasus ketiga terdapat perbedaan perubahan kadar gula darah dini hari pukul 03.00 yaitu 133mg/dl, dan naik pada pukul 05.00 menjadi 163mg/dl, hal ini bisa dipahami dari faktor usia yang masih relative muda yaitu 45 tahun dan jenis kelamin laki-laki dengan berat badan 53kg. Perubahan pola nafas dan penurunan saturasi oksigen, ini menunjukkan bahwa ada masalah pada organ paru-paru dengan riwayat perokok berat. Ada kaitan yang berarti antara merokok dengan kemampuan paru (Septia, Wungouw, & Doda, 2016). Pada rokok juga terdapat HCN merupakan zat kimia gas yang paling ringan dan mudah terbakar yang dapat menyebabkan hipoksia seluler dengan mengganggu rantai transport elektron sehingga sel tidak dapat lagi memproduksi ATP (secara aerobik) untuk aktifitas sel.

## KESIMPULAN

Efek Somogyi merupakan penyebab paling umum dari hiperglikemia khususnya pada pasien penderita DM tipe 1. Usia dan jenis kelamin penderita DM menjadi pertimbangan dalam pemberian insulin secara serial.

Pemeriksaan glukosa darah secara tersistem adalah penting dilakukan untuk melihat perkembangan terhadap proses pengobatan. Kontrol terhadap efek metabolik ini dapat meningkatkan kualitas hidup pasien dan mengurangi perkembangan komplikasi.

Terlepas dari penurunan kadar glukosa darah postprandial (makan siang) dan di pagi hari, di luar parameter normalitas, membuktikan kompleksitas perawatan untuk orang dengan DM baik tipe 1, 2 maupun gestasional.

Penting untuk mempertimbangkan kepentingan klinis pemantauan glukosa darah sendiri di rumah, yang dapat mengarah pada tanggung jawab diri penderita diabetes untuk perawatan diri mereka.

## DAFTAR PUSTAKA

Brijesh, M. (2015). Journal of Diabetes and Metabolism Somogyi Effect in a Patient of Type 2 Diabetes Mellitus, 6(2). <https://doi.org/10.4172/2155-6156.1000493>

Giovani, M. P. (2015). Chronic Kidney Disease pada Pasien Diabetes Mellitus. *J Agromed Unila*, 2(3), 246.

Maahs, D. M., West, N. A., Lawrence, J. M., & Mayer-Davis, E. J. (2010). Epidemiology of type 1 diabetes. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 39(3), 481–497. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2010.05.011>

Melba S.D'Souza, Subrahma N.Karkada, R. V. and J. N. (2015). Self-Care Behavior and Glycemic Control among Adult with Type 2 Diabetes. *JNHC*, 2.

Minicucci, W. J., Maia, F. F., Neto, A. M., & Zantut-wittmann, D. E. (2015). Somogyi effect as the most common cause of fasting hyperglycemia in T1D patients. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 7(Suppl 1), A62. <https://doi.org/10.1186/1758-5996-7-S1-A62>

Monnier, L, Colette, C., Dejager, S., & Owens, D. (2014). The dawn phenomenon in type 2 diabetes : How to assess it in clinical. *Diabetes and Metabolism*. <https://doi.org/10.1016/j.diabet.2014.10.002>

Monnier, Louis, Baptista, G., Colette, C., Regnier-Zerbib, A., Sardinoux, M., & Owens, D. (2012). Frequency and severity of the dawn phenomenon in type 2 diabetes: Relationship to age. *Diabetes Care*, 35(12), 2597–2599. <https://doi.org/10.2337/dc12-0385>

Monnier, Louis, Colette, C., Dunseath, G. J., & Owens, D. R. (2007). The loss of postprandial glycemic control precedes stepwise deterioration of fasting with worsening diabetes. *Diabetes Care*, 30(2), 263–269. <https://doi.org/10.2337/dc06-1612>

Phenomenon, D., Margolis, S., & Kowarski, A. (1981). Original Articles he Dawn Phenomenon, an Early Morning Glucose Rise: Implications for Diabetic Intraday Blood Glucose Variation, 4(6), 579–585.

Roman, G., Bala, C., Craciun, C. I., Rusu, A., & Craciun, E. (2016). The correlation of dawn phenomenon with glycemic variability parameters in type 2 diabetes mellitus Corelații ale fenomenului dawn cu parametrii de variabilitate glicemică în, 24(1), 55–64. <https://doi.org/10.1515/rrlm-2016-0004>

Septia, N., Wungouw, H., & Doda, V. (2016). Hubungan merokok dengan saturasi oksigen pada pegawai di fakultas kedokteran universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal E-Biomedik*, 4(2), 2–7. <https://doi.org/10.35790/ebm.4.2.2016.14611>

Zellweger, M. J., & Pfisterer, M. E. (2001). Silent coronary artery disease in patients with diabetes

mellitus. *Swiss medical weekly*, 131(29-30), 427–432.