

## PENGARUH SUHU DAN WAKTU PENYIMPANAN SERUM TERHADAP TITER C-REACTIVE PROTEIN (Studi Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2)

### THE EFFECT OF TEMPERATURE AND STORAGE TIME SERUM ON C- REACTIVE PROTEIN ON PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELITUS

Ghina Dwi Kurnia<sup>1\*</sup>, Yogi Khoirul Abror<sup>2</sup>, Nina Marlina<sup>3</sup>, Ani Riyani<sup>4</sup>

<sup>1\*</sup> Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Bandung

Email: [ginadwikurnia1@gmail.com](mailto:ginadwikurnia1@gmail.com)

#### ABSTRACT

*C-Reactive Protein examination is used to determine inflammation. In patients with type 2 diabetes mellitus, increased CRP levels can result in oxidative stress. Stability of serum stored at 2-8°C stable within 48 hours if the sample needs to be stored for no more than 3 weeks it can be stored for 4°C, if stored at room temperature can be stored for no more than 7 days, but storage is still found serum that is not feasible because the temperature conditions do not meet the requirements. The research used was an experimental study with a sample population of 10 people with type 2 diabetes mellitus who were over 50 years old and had blood sugar  $\geq 250$  mg/dL and had diabetes for  $\geq 5$  years. Serum was examined qualitatively and a semi-quantitative was carried out to determine CRP levels. Serum storage at refrigerator and room temperature for 0, 12, 24, 36, and 72 hours. There was no statistical effect on serum storage time at refrigerator temperature for 0, 12, 24, 36 and 72 hours on CRP titers, there was a statistical effect on serum storage time at room temperature for 36 and 72 hours on CRP titers previously had a titer of 24 mg/L to 12 mg/L. There was no statistical effect on serum storage time at refrigerator temperature on CRP titers, there was a statistical effect on serum storage time at room temperature for 36 and 72 hours on CRP titers.*

**Key words:** Serum storage time, serum storage temperature, C- Reactive Protein.

#### ABSTRAK

*Pemeriksaan C- Reactive Protein digunakan untuk mengetahui inflamasi. Diabetes Melitus Tipe 2 disebabkan oleh penyakit gangguan metabolik yang ditandai dengan naiknya gula darah akibat sekresi insulin yang menurun. Pada pasien diabetes melitus tipe 2 meningkatnya kadar CRP dapat mengakibatkan stress oksidatif. Stabilitas serum yang disimpan pada suhu 2-8°C stabil dalam 48 jam jika sampel perlu disimpan dalam waktu tidak lebih dari 3 minggu dapat disimpan selama 4°C, dalam suhu ruang dapat disimpan tidak lebih dari 7 hari, tetapi masih ditemukan penyimpanan serum yang tidak layak karena kondisi suhu tidak sesuai. Penelitian yang digunakan studi eksperimental dengan populasi sampel 10 orang penderita diabetes melitus tipe 2 dengan usia lebih dari 50 tahun dan kadar gula darah  $\geq 250$  mg/dL dan lama menderita diabetes  $\geq 5$  tahun. Serum dilakukan pemeriksaan CRP secara kualitatif dan semi kuantitatif untuk mengetahui titer CRP kemudian serum disimpan pada suhu refrigerator dan suhu ruang selama 0, 12, 24, 36, dan 72 jam. Berdasarkan hasil pemeriksaan CRP kualitatif dan semi kuantitatif didapatkan kadar CRP dari 10 pasien adalah 24 mg/L kemudian uji friedman dan Wilcoxon penyimpanan pada suhu refrigerator diketahui nilai Sig.  $>0.05$  tidak terjadipenurunan titer CRP setelah dilakukan penyimpanan serum selama 0, 12, 24, 36, dan 72 jam. Pada penyimpanan suhu ruang di 36 dan 72 jam didapatkan nilai Sig.  $<0.05$  maka terjadi penurunan titer CRP pada suhu ruang di 36 dan 72 jam yang sebelumnya memiliki titer 24 mg/L menjadi 12 mg/L Tidak terdapat pengaruh secara*

statistik pada waktu penyimpanan serum pada suhu refrigerator selama 0, 12, 24, dan 36 jam terhadap titer CRP, terdapat pengaruh secara statistik pada waktu penyimpanan serum pada suhu ruang selama 36 dan 72 jam terhadap titer CRP.

**Kata kunci:** Suhu penyimpanan serum, waktu penyimpanan serum, titer *C- Reactive Protein*.

## PENDAHULUAN

C- Reactive Protein adalah protein fase akut berasal dari hepar. Tingginya CRP pada umumnya menandakan inflamasi pada tubuh, maka pemeriksaan ini sering digunakan untuk penanda inflamasi.<sup>1</sup>

Insulin yang tidak bekerja secara optimal pada penyakit diabetes melitus ini menyebabkan gula darah yang berasal dari pembuluh darah tidak mengalir ke jaringan. Hal ini menjadi penyebab gula darah tertahan pada sirkulasi darah sehingga terjadi hiperglikemia.<sup>2, 3, 4,</sup>

Perlu diperhatikannya penyimpanan serum karena apabila tempat pengambilan sampel serum dan tempat sampel diperiksa tidak dalam jarak yang dekat atau dalam satu tempat, maka tempat maka serum harus disimpan dengan pendinginan. Hal yang penting dalam menjaga kualitas bahan pemeriksaan adalah suhu menyebabkan kesalahan dalam pembacaan hasil pemeriksaan.<sup>5,6,1</sup>

Secara umum, serum yang didapat harus diuji tepat waktu namun, ketika serum yang dikumpulkan harus mendapatkan pemeriksaan klinis yang lebih spesifik seperti enzim linked immunosorbent assay atau harus dirujuk, maka pada keadaan seperti ini serum perlu disimpan pada suhu 4-8°C atau pada suhu ruang.<sup>6, 7</sup>

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu pada titer CRP dengan serum yang disimpan pada suhu ruang dan refrigerator selama 0, 12, 24, 36, dan 72 jam.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu dengan variasi lama penyimpanan serum pada suhu refrigerator dan suhu ruang pada 0, 12, 24, 36, dan 72 jam. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari 2023 di Laboratorium Imunoserologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Bandung.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan sampel darah vena yang kemudian diolah menjadi serum dari 10 penderita DM tipe 2 dengan usia penderita  $\geq 50$  tahun lama menderita diabetes melitus  $\geq 5$  tahun, kadar glukosa  $\geq 250$ , dan tidak memiliki penyakit kronis lain penelitian dengan metode aglutinasi. Data yang didapatkan dari hasil penelitian ini dilakukan uji *Friedman* dan *Wilcoxon* pada SPSS 0, 12, 24, 36 dan 72 jam pada suhu ruang dan refrigerator.

Penelitian ini lolos kaji etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Bandung dengan nomor 81/KEPK/EC/V/2023.

**HASIL**

**Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Data Positif CRP**

<b>Karakteristik</b>	<b>Jumlah</b>	<b>Persentase</b>
<b>Umur Pasien:</b>		
50-60 Tahun	4	40%
60-70 Tahun	6	60%
<b>Lama menderita DM:</b>		
5-10 Tahun	5	50%
10-15 Tahun	5	50%
<b>Gula Darah:</b>		
250-350	8	80%
350-450	2	20%
<b>Riwayat Penyakit lain:</b>		
Hipertensi	0	0%
Jantung	0	0%

**Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Semi Kuantitatif**

<b>Nomor</b>	<b>CRP Semi Kuantitatif</b>	<b>Kadar CRP</b>	<b>Kadar Glukosa</b>
<b>Pasien</b>	<b>(Titer)</b>	<b>(mg/L)</b>	<b>(mg/L)</b>
1.	1/4	24	274
2.	1/4	24	261
3.	1/4	24	287
4.	1/4	24	291
5.	1/4	24	254
6.	1/4	24	270
7.	1/4	24	263
8.	1/4	24	360
9.	1/4	24	254
10.	1/4	24	429

Tabel 2 menunjukkan hasil pemeriksaan CRP semi kuantitatif pada 10 responden dengan kadar CRP 24 mg/L sebanyak 10 responden selanjutnya sampel dilakukan

perlakuan dengan waktu penyimpanan 0, 12, 24, 36, dan 72 jam pada suhu ruang dan suhu refrigerator.

**Tabel 3. Hasil Uji Friedman dan Wilcoxon pada Penyimpanan Suhu Refrigerator**

Kelompok Data	Nilai Sig.	Hasil
12 jam dan segera	1000	$p > 0.05$
24 jam dan segera	1000	$p > 0.05$
36 jam dan segera	1000	$p > 0.05$
72 jam dan segera	1000	$p > 0.05$

**Tabel 4. Hasil Uji Friedman dan Wilcoxon pada Penyimpanan Suhu Ruang**

Kelompok Data	Nilai Sig.	Hasil
12 jam dan segera	1000	$p > 0.05$
24 jam dan segera	1000	$p > 0.05$
36 jam dan segera	.001	$p < 0.05$
72 jam dan segera	.000	$p < 0.05$

Berdasarkan hasil uji *friedman* pada penyimpanan suhu refrigerator diketahui nilai signifikan hasil pemeriksaan didapatkan nilai  $p > 0.05$  tidak terdapat perbedaan rata-rata penurunan titer CRP setelah dilakukan penyimpanan serum selama 12, 24, 26, 72 jam pada suhu refrigerator pada

10 sampel penderita diabetes melitus tipe 2. Pada penyimpanan suhu ruang 36 dan 72 jam didapatkan nilai signifikan  $p < 0.05$  maka terdapat perbedaan yaitu terjadinya penurunan titer pada penyimpanan suhu ruang di 36 dan 72 jam yang sebelumnya memiliki titer 24 mg/L menjadi 12 mg/L.

## PEMBAHASAN

Pada penelitian ini berdasarkan lamanya menderita diabetes melitus tipe 2, terdapat 5 pasien yang menderita diabetes melitus tipe 2 selama lebih dari 5 tahun, sedangkan 5 diantaranya menderita diabetes melitus lebih dari 10 tahun. Dilihat dari lamanya menderita diabetes melitus lamanya menderita diabetes melitus juga mempengaruhi pasien dalam merawat dan dapat menyesuaikan diri atas penyakitnya.<sup>8, 9</sup>

Berdasarkan usia menunjukkan sebagian besar responden dengan hasil CRP uji semi kuantitatif dengan titer yang tinggi berusia lebih dari 50 tahun. Menurut menyebutkan bahwa usia lebih dari 50 tahun memiliki risiko terjadinya komplikasi kardiovaskular pada penderita diabetes melitus 3 kali lebih beresiko dan untuk usia lebih dari 60 tahun memiliki risiko 4,7 kali lebih besar.<sup>8, 10</sup>

Pada penelitian ini seluruh pasien tidak memiliki penyakit seperti hepatitis, penyakit jantung, rheumatoid arthritis dan infark miokard. Pada penyakit-penyakit tersebut terjadi peradangan sehingga dapat mempengaruhi kenaikan kadar CRP.

Pemeriksaan CRP sering dilakukan di laboratorium klinik, metode yang paling sering digunakan yaitu metode aglutinasi.

Sampel perlu ditangani dengan baik, sebab apabila tidak ditangani dengan benar akan mempengaruhi hasil pemeriksaan. Sampel yang perlu ditunda pemeriksaannya perlu disimpan berdasarkan jenis pemeriksaannya. Hal dapat mengubah kualitas sampel yaitu terjadinya kontaminasi oleh bakteri, bahan kimia, terpapar sinar matahari langsung, perubahan suhu, disimpan terlalu lama di suhu ruang.<sup>11, 5, 12</sup>

Denaturasi adalah suatu keadaan dimana protein mengalami kerusakan struktur dan fungsinya hal ini disebabkan salah satunya adalah karena penyimpanan protein. Penyimpanan yang baik untuk protein adalah dengan disimpan pada suhu 2-8°C.<sup>13</sup>

Pada saat protein mengalami pemanasan adalah protein semakin mudah mengendap dan kehilangan kemampuan kelarutannya proses koagulasi atau terjadinya destabilitas partikel pada protein apabila terjadi pemanasan atau terpapar suhu yang panas. Pada saat terjadi

denaturasi maka struktur sekunder dan tersier akan mengalami kerusakan. <sup>14, 15</sup>

### SIMPULAN

Tidak terdapat pengaruh secara statistik pada waktu penyimpanan serum pada suhu refrigerator selama 0, 12, 24, 36, dan 72 jam

### DAFTAR RUJUKAN

#### SIMPULAN

Tidak terdapat pengaruh secara statistik pada waktu penyimpanan serum pada suhu refrigerator selama 0, 12, 24, 36, dan 72 jam

### DAFTAR RUJUKAN

terhadap titer *C- Reactive Protein* (CRP), terdapat pengaruh statistik pada waktu penyimpanan serum pada suhu ruang selama 36 dan 72 jam.

terhadap titer *C- Reactive Protein* (CRP), terdapat pengaruh statistik pada waktu penyimpanan serum pada suhu ruang selama 36 dan 72 jam.

1. Indrati AR. Peranan High Sensitivity C-Reactive Protein (hs-CRP) pada Penyakit Jantung Koroner. *J Unpad*. Published online 2015:6.
2. Suciana, Henni Kumaladewi Hengky, Usman. Analisis Faktor Risiko Penyakit Jantung Koroner Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rsud Andi Makkasau Kota Parepare. *J Ilm Mns Dan Kesehat*. 2021;4(2):254-265. doi:10.31850/makes.v4i2.612
3. Chandra HK, Fatoni AZ. Peranan C-Reactive Protein (CRP) pada Pasien Sepsis di Intensive Care Unit (ICU). *J Anaesth Pain*. 2021;2(1):1-10. doi:10.21776/ub.jap.2021.002.01.01
4. Kalma K. Studi Kadar C-Reactive Protein (Crp) Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *J Media Anal Kesehat*. 2018;1(1). doi:10.32382/mak.v1i1.222
5. Hartini S, Suryani ME. Uji Kualitas Serum Simpanan Terhadap Kadar Kolesterol Dalam Darah Di Poltekkes Kemenkes Kaltim. *J Ilm Manuntung*. 2017;2(1):65-69. doi:10.51352/jim.v2i1.49
6. Han Q, Li S, Fu B, et al. Stability of important antibodies for kidney disease: Pre-analytic methodological considerations. *PeerJ*. 2018;2018(7):1-13. doi:10.7717/peerj.5178
7. Dwipayana P, Saraswati I, Suastika K. Perbandingan Kadar C-Reactive Protein Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Yang Diterapi Dengan Insulin dan Obat Hipoglikemik Oral di Poliklinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar Bali. *J Penyakit Dalam Udayana*. 2017;1(2):45-51. doi:10.36216/jpd.v1i2.21
8. Yusro A. Hubungan antara Dukungan Keluarga dengan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Poliklinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Umum Pusat Fatmawati Jakarta. Published online 2011.
9. Lintang AA, Mutiara H, Sari MI, Muhartono, Falamy R. Hubungan Antara Lama Menderita Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Kejadian Peripheral Arterial Disease Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Kedaton Kota Bandar Lampung | Lintang S. | Jurnal Medula. *J Medula*. 2020;9(2):379-

- 384.
10. Mildawati, Diani N, Wahid A. Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Lama Menderita Diabetes dengan Kejadian Neuropati Perifer Diabateik. *Caring Nurs J*. 2019;3(2):31-37.
  11. Chen YC, Smith T, Hicks RH, et al. Thermal stability, storage and release of proteins with tailored fit in silica. *Sci Rep*. 2017;7:1-8. doi:10.1038/srep46568
  12. Queen E. The Effect of Storage on Full Blood Count in Different Anticoagulant. *IOSR J Dent Med Sci*. 2014;13(9):128-131. doi:10.9790/0853-1392128131
  13. Fang Q, Sun J, Cao D, Tuo Y, Jiang S, Mu G. Experimental and modelling study of the denaturation of milk protein by heat treatment. *Korean J Food Sci Anim Resour*. 2017;37(1):44-51. doi:10.5851/kosfa.2017.37.1.44
  14. Pawlik-Sobecka L, Sołkiewicz K, Kokot I, et al. The influence of serum sample storage conditions on selected laboratory parameters related to oxidative stress: A preliminary study. *Diagnostics*. 2020;10(1). doi:10.3390/diagnostics10010051
  15. Setiani BE, Bintoro VP, Fauzi RN. Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai Bahan Penggumpal Alami terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Tahu Kacang Hijau (*Vigna radiata*). *J Teknol Pangan dan Has Pertan*. 2021;16(1):18. doi:10.26623/jtphp.v16i1.4401