

PENGARUH PENAMBAHAN *PROPYLENE GLYCOL* TERHADAP KADAR BILIRUBIN TOTAL PADA *POOLED SERA*

Zahida Shania

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya; shaniazahida@gmail.com

Edy Haryanto

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya; edi.iaki@gmail.com

Wisnu Istanto

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya; wisnu@poltekkesdepkes-sby.ac.id

ABSTRACT

The stability of the pooled sera for total bilirubin examination is one of the determining factors. This has been proven by several researchers including Muslim (2015) and Mahardika (2014). The addition of ethylene glycol to pooled sera is used to maintain stability. Ethylene glycol has antifreeze, antibacterial, toxic, and teratogenic properties. Propylene glycol is usually chosen as an alternative to ethylene glycol and used widely as a preservative. This compound is antifreeze, not very toxic and not teratogenic. This research aims to determine the effect of the addition of propylene glycol on total bilirubin levels in pooled sera. This research used an experimental method with pooled sera as a research material added with propylene glycol concentrations of 5%, 10%, and 12.5% stored at a temperature of 2-8 °C for 9 days carried out at the Clinical Pathology Laboratory of RSU Haji in November 2020 until June 2021. The effect of adding propylene glycol on total bilirubin levels in pooled sera will be compared with total bilirubin levels in pooled sera without the addition of propylene glycol. The results of the research are analyzed data using the oneway ANOVA test. Sig value in the statistical test pooled sera without the addition of preservatives is obtained $< \alpha$ (0.05) so that there is an effect on total bilirubin levels in pooled sera stored for 9 days at a temperature of 2-8 °C. Sig value in the statistical test pooled sera with the addition of preservatives is obtained $> \alpha$ (0.05) so that there is no effect of the addition of propylene glycol on total bilirubin levels in pooled sera stored for 9 days at a temperature of 2-8 °C.

Keywords : Pooled ser; Propylene glycol; Clinical laboratory; Preservatives; Total bilirubin levels

ABSTRAK

Kestabilan pada *pooled sera* untuk pemeriksaan bilirubin total merupakan salah satu faktor yang menentukan. Hal ini telah dibuktikan oleh beberapa peneliti diantaranya Muslim (2015) dan Mahardika (2014). Penambahan *ethylene glycol* pada *pooled sera* digunakan untuk menjaga stabilitas. *Ethylene glycol* memiliki sifat antibeku, antibakteri, toksik dan teratogenik. *Propylene glycol* dipilih sebagai alternatif pengganti *ethylene glycol* dan digunakan secara luas sebagai pengawet. Senyawa ini bersifat antibeku, tidak terlalu beracun dan tidak teratogenik. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pengaruh penambahan *propylene glycol* terhadap kadar bilirubin total pada *pooled sera*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan bahan penelitian *pooled sera* yang ditambahkan *propylene glycol* konsentrasi 5%, 10%, dan 12,5% yang disimpan pada suhu 2-8°C selama 9 hari dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik RSU Haji Surabaya pada bulan November 2020 hingga Juni 2021. Pengaruh penambahan *propylene glycol* terhadap kadar bilirubin total pada *pooled sera* akan dibandingkan dengan kadar bilirubin total pada *pooled sera* tanpa penambahan *propylene glycol*. Hasil penelitian dilakukan analisa data menggunakan uji one way anova. Nilai sig. pada uji statistik *pooled sera* tanpa penambahan pengawet didapatkan nilai sig. $< \alpha$ (0,05) sehingga ada pengaruh terhadap kadar bilirubin total pada *pooled sera* yang dilakukan penyimpanan selama 9 hari pada suhu 2-8°C. Nilai sig. pada uji statistik *pooled sera* dengan penambahan pengawet didapatkan nilai sig. $> \alpha$ (0,05) sehingga tidak ada pengaruh penambahan *propylene glycol* terhadap kadar bilirubin total pada *pooled sera* yang dilakukan penyimpanan selama 9 hari pada suhu 2-8°C.

Kata Kunci : *Pooled sera*; *Propylene glycol*; Laboratorium klinik; Pengawet; Bilirubin total

PENDAHULUAN

Pooled sera digunakan sebagai bahan kontrol dan dibuat dari kumpulan serum pasien dengan nilai normal.⁽¹⁴⁾ Salah satu kendala dalam penggunaan *pooled sera* menurut hasil penelitian terdahulu adalah dalam menstabilkannya. Terjadi penurunan rata-rata pemeriksaan glukosa darah pada *pooled sera* dengan nilai CV yang melebihi nilai CV maksimum yaitu sebesar 5,4%.⁽⁵⁾ Selain itu, terjadi peningkatan dan penurunan kadar pada pemeriksaan glukosa dan asam urat baik pada penyimpanan suhu *freezer* maupun suhu *refrigerator*.⁽⁴⁾ WHO merekomendasikan penggunaan pengawet *ethylene glycol* dalam *pooled sera*.⁽¹⁵⁾

Penambahan *ethylene glycol* pada *pooled sera* digunakan untuk menjaga stabilitas. *Ethylene glycol* memiliki sifat anti beku dan antibakteri.⁽¹³⁾ Namun, paparan *ethylene glycol* walaupun jarang terjadi tetapi dapat menyebabkan angka kesakitan dan angka kematian yang signifikan.⁽¹⁵⁾ *Ethylene glycol* tergolong sebagai jenis alkohol yang sangat beracun dan menjadi penyebab penting terjadinya keracunan di berbagai negara secara langsung maupun tidak langsung.⁽³⁾ *Ethylene glycol* memiliki efek yang beracun bagi tubuh seperti bersifat toksik dan karsinogenik. Sifat toksik *ethylene glycol* dilaporkan dapat menyebabkan gangguan neurologis.⁽⁷⁾ *Propylene glycol* biasa dipilih sebagai alternatif pengganti *ethylene glycol* dan telah digunakan secara luas sebagai pengawet. Senyawa ini bersifat antibeku, tidak terlalu beracun dan tidak bersifat teratogenik.⁽⁸⁾ *Propylene glycol* dikenal memiliki sifat antimikroba dan bakterisidal serta dapat digunakan sebagai pengawet yang efektif.⁽⁶⁾ Harga *propylene glycol* di pasaran juga lebih terjangkau daripada *ethylene glycol*.⁽⁹⁾

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Yuprisella (2018) yang menggunakan variasi konsentrasi *ethylene glycol* sebesar 7,5%, 10%, 12,5%, 15%, dan 17,5% pada *pooled sera* dengan mengukur kadar kreatinin. Penelitian tersebut didapatkan hasil konsentrasi optimal *ethylene glycol* yang dapat digunakan yaitu 7,5%. Hasil penelitian diketahui bahwa semakin rendah konsentrasi maka semakin lama kestabilannya sehingga peneliti menyarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan konsentrasi pengawet yang lebih kecil.⁽¹⁷⁾ Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan konsentrasi 5% yang lebih kecil dari 7,5%. Konsentrasi lain yang dibandingkan dalam penelitian ini yaitu 10% dan 12,5% ditentukan untuk menjaga matriks agar tidak terganggu.⁽¹⁰⁾ Sehingga, perlu dilakukan penelitian untuk membuktikan apakah terdapat pengaruh penambahan pengawet *propylene glycol* dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 12,5% terhadap stabilitas kadar bilirubin total pada *pooled sera*.

Terdapat 2 penelitian sejenis yang pernah dilakukan yaitu oleh Fauziah (2020) dan Rahmawati (2020). Penelitian yang dilakukan oleh Fauziah (2020) mengukur stabilitas kadar albumin pada *pooled sera* yang ditambahkan *propylene glycol* 15%. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil kadar albumin pada *pooled sera* yang stabil hingga hari terakhir penelitian yaitu hari ke-24. Penelitian dilakukan pada suhu ruangan dan refrigerator dengan menggunakan metode *Brom Cresol Green*.⁽²⁾ Rahmawati (2020) meneliti tentang stabilitas kadar bilirubin pada *pooled sera* yang ditambahkan *propylene glycol* dengan konsentrasi 15%. Terdapat pengaruh stabilitas kadar bilirubin total yang diukur selama 9 hari. Hasil yang didapatkan yaitu diperoleh stabilitas kadar bilirubin yang disimpan pada suhu 6-8°C selama 3 hari secara statistik dan 6 hari secara klinis. Serta didapatkan stabilitas kadar bilirubin pada *pooled sera* yang disimpan di suhu ruang selama kurang dari 3 hari secara statistik maupun klinis.⁽⁹⁾ Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu melakukan penelitian ini untuk mendapatkan pengaruh penambahan *propylene glycol* terhadap kadar bilirubin total pada *pooled sera*, sehingga dapat menjadi informasi dalam memilih jenis pengawet alternatif dan konsentrasi yang digunakan untuk menjaga stabilitas kadar bilirubin total pada *pooled sera*.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental yaitu dengan memberikan perlakuan pada sampel (*pooled sera*) dengan rancangan penelitian *posttest only control grup design*, kadar bilirubin total dihitung tanpa dan dengan diberi perlakuan penambahan *propylene glycol* dengan konsentrasi 5%, 10%, 12,5%. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Haji Surabaya pada bulan November 2020 hingga Juni 2021. Bahan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah kumpulan serum atau *pooled sera* dengan kriteria tidak hemolisis, tidak lipemik, dan tidak ikterus.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah penambahan *propylene glycol* pada *pooled sera*, kemudian variabel terikatnya adalah kadar bilirubin total pada *pooled sera*. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data secara eksperimen yang diambil dari data primer yaitu data yang diambil setelah melakukan pemeriksaan laboratorium. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu hasil pemeriksaan kadar bilirubin total ditabulasikan (menyajikan data dalam bentuk tabel). Data yang terdapat dalam tabel dilakukan analisa data dengan perhitungan rerata hasil pemeriksaa (mean), standar deviasi (SD) dan koefisien variasi (CV). Pengaruh penambahan *propylene glycol* terhadap kadar bilirubin total *pooled sera* diuji menggunakan statistik metode *anova one way*. Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya dengan nomor Surat Keterangan Laik Etik No.EA/0382/KEPK-Poltekkes_Sby/V/2021.

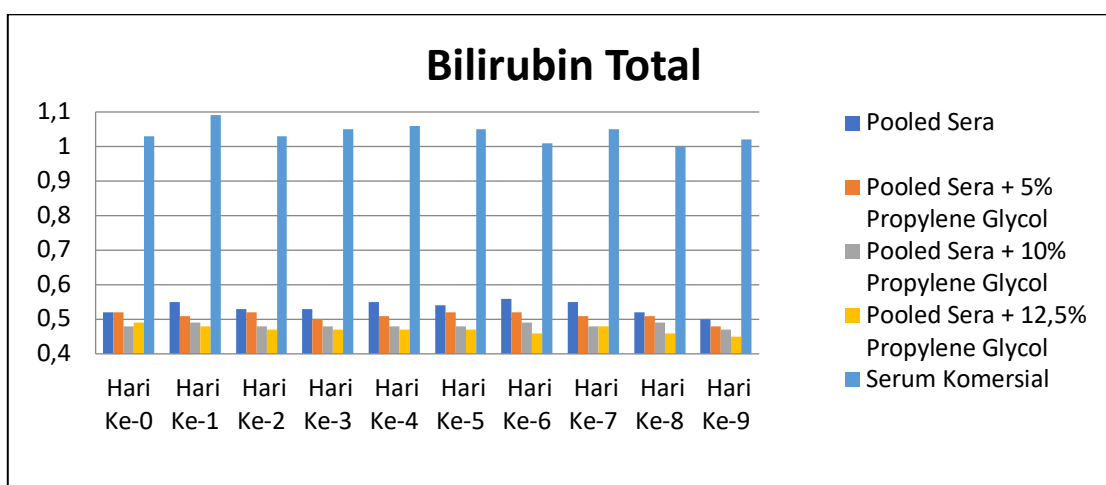
HASIL

Pemeriksaan kadar bilirubin total dilakukan pada *pooled sera* tanpa penambahan *propylene glycol* dan dengan penambahan 5%, 10%, dan 12,5% *propylene glycol* yang dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Bilirubin Total

Lama Penyimpanan	Pooled Sera Tanpa Propylene Glycol	Pooled Sera + 5% Propylene Glycol	Pooled Sera + 10% Propylene Glycol	Pooled Sera + 12,5% Propylene Glycol	Serum Komersial
Mean (rata-rata)	0,53	0,51	0,48	0,47	1,03
SD	0,022	0,018	0,014	0,016	0,026
CV (%)	4,14	3,59	3,09	3,55	2,54

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan bilirubin total selama 9 hari didapatkan nilai mean, SD, dan CV pada *pooled sera* tanpa penambahan *propylene glycol* yaitu 0,53; 0,022; dan 4,14; *pooled sera* yang diberikan penambahan 5% *propylene glycol* yaitu 0,51; 0,018; dan 3,59; *pooled sera* yang diberikan penambahan 10% *propylene glycol* didapatkan hasil 0,48; 0,014; dan 3,09; *pooled sera* yang diberikan penambahan 12,5% *propylene glycol* yaitu 0,47; 0,016; dan 3,55; sementara itu untuk serum kontrol komersial didapatkan hasil 1,03; 0,026; dan 2,54. Hasil pemeriksaan kadar bilirubin total selama 9 hari ditampilkan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut. sebagai berikut.



Gambar 1. Grafik kadar bilirubin total

Pada gambar 1 menunjukkan bahwa setiap pemeriksaan memiliki koefisien variasi (CV) maksimum. Semakin kecil nilai CV yang didapatkan maka semakin tinggi ketelitian pemeriksaan atau metode tersebut dan begitu juga sebaliknya. CV maksimum untuk pemeriksaan bilirubin total adalah 7%.⁽¹¹⁾ Hasil CV yang didapatkan dari serum kontrol komersial dan *pooled sera* dengan dan tanpa perlakuan tidak melewati batas maksimum CV yang ditetapkan..

Nilai CV yang dihasilkan pada sampel *pooled sera* tanpa penambahan pengawet didapatkan nilai yang lebih besar daripada *pooled sera* dengan penambahan pengawet *propylene glycol* dan serum kontrol komersial. Hal ini menunjukkan bahwa *pooled sera* dengan penambahan pengawet dan serum komersial memiliki presisi yang lebih baik daripada *pooled sera* tanpa penambahan pengawet. Nilai CV yang ditunjukkan pada *pooled sera* dengan penambahan 5% *propylene glycol* lebih besar dari *pooled sera* dengan penambahan 10% *propylene glycol*, *pooled sera* dengan penambahan 12,5% *propylene glycol*, dan serum komersial, serta lebih kecil *pooled sera* tanpa penambahan pengawet. Hal ini menunjukkan bahwa *pooled sera* dengan penambahan 5% pengawet memiliki presisi lebih baik daripada *pooled sera* tanpa penambahan pengawet.

Nilai CV yang ditunjukkan pada *pooled sera* dengan penambahan 10% *propylene glycol* lebih besar dari serum kontrol komersial, dan lebih kecil dari *pooled sera* dengan penambahan 5% *propylene glycol*, *pooled sera* dengan penambahan 12,5% *propylene glycol* dan *pooled sera* tanpa penambahan pengawet. Hal ini menunjukkan bahwa *pooled sera* dengan penambahan 10% pengawet memiliki presisi lebih baik daripada *pooled sera* dengan penambahan 5% *propylene glycol*, *pooled sera* dengan penambahan 12,5% *propylene glycol* dan *pooled sera* tanpa penambahan pengawet.

Nilai CV yang ditunjukkan pada *pooled sera* dengan penambahan 12,5% *propylene glycol* lebih besar dari *pooled sera* dengan penambahan 10% *propylene glycol* dan serum komersial serta lebih kecil dari *pooled sera* tanpa penambahan pengawet dan *pooled sera* dengan penambahan 5% *propylene glycol*. Hal ini menunjukkan bahwa *pooled sera* dengan penambahan 12,5% pengawet memiliki presisi lebih baik daripada *pooled sera* tanpa penambahan pengawet, dan dari *pooled sera* dengan penambahan 5% *propylene glycol*.

Uji Normalitas

Uji normalitas pada sampel dengan jumlah kurang dari 50 menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas ditunjukkan pada tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil uji normalitas data dengan *Shapiro-Wilk*

Variabel	Nilai signifikansi Uji Normalitas	Keterangan
<i>Pooled Sera</i>	0,393	Berdistribusi normal
<i>Pooled Sera + 5% Propylene glycol</i>	0,099	Berdistribusi normal
<i>Pooled Sera + 10% Propylene glycol</i>	0,020	Tidak berdistribusi normal
<i>Pooled Sera + 12,5% Propylene glycol</i>	0,140	Berdistribusi normal

Pada Tabel 2 bahwa analisa yang diperoleh dari kadar bilirubin total selama 9 hari pada sampel *pooled sera*, *pooled sera* yang diberi 5% pengawet *propylene glycol*, dan *pooled sera* yang diberi 12,5% pengawet *propylene glycol* didapatkan nilai sig. yang lebih besar dibandingkan dengan nilai α (0,05) yang berarti data berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji normalitas dilanjutkan dengan uji homogenitas.

Analisa yang diperoleh yaitu nilai sig. kadar bilirubin total selama 9 hari pada sampel *pooled sera* yang diberi pengawet 10% adalah 0,020, jika dibandingkan dengan nilai α (0,05) maka nilai sig < 0,05 yang berarti data tidak berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji normalitas dilanjutkan dengan uji homogenitas, kemudian data dianalisis menggunakan uji non parametrik.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang analisa homogen atau tidak dengan *Levene Test* yang dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil uji homogenitas data dengan *Levene Test*

Variabel	Nilai signifikansi Uji Homogenitas <i>Levene Test</i>	Keterangan
<i>Pooled Sera</i>	0,776	Data homogen
<i>Pooled Sera + 5% Propylene glycol</i>	0,686	Data homogen
<i>Pooled Sera + 10% Propylene glycol</i>	0,441	Data homogen
<i>Sera + 12,5% Propylene glycol</i>	0,706	Data homogen

Pada Tabel 3 bahwa analisa yang diperoleh dari kadar bilirubin total selama 9 hari pada sampel *pooled sera*, *pooled sera* yang diberi 5% pengawet *propylene glycol*, *pooled sera* yang diberi 10% pengawet *propylene glycol*, dan *pooled sera* yang diberi 12,5% pengawet *propylene glycol* didapatkan nilai sig. yang lebih besar dibandingkan dengan nilai α (0,05) yang berarti data homogen. Setelah itu dilakukan uji untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh terhadap kadar bilirubin total yang disimpan selama 9 hari pada sampel.

Uji Anova (Univariate Analysis of Variance)

Uji Anova digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya ada pengaruh penambahan *propylene glycol* terhadap kadar bilirubin total pada *pooled sera* yang dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil uji Anova

Variabel	Nilai signifikansi Uji Anova	Keterangan
<i>Pooled Sera</i>	0,022	Ada pengaruh
<i>Pooled Sera</i> + 5% <i>Propylene glycol</i>	0,195	Tidak ada pengaruh
<i>Pooled Sera</i> + 12,5% <i>Propylene glycol</i>	0,140	Tidak ada pengaruh

Pada Tabel 4 bahwa analisa yang diperoleh yaitu nilai sig. kadar bilirubin total selama 9 hari pada sampel *pooled sera* tanpa penambahan *propylene glycol* adalah 0,022, jika dibandingkan dengan nilai α (0,05) maka nilai sig < 0,05 yang berarti ada pengaruh terhadap kadar bilirubin total yang disimpan selama 9 hari pada *pooled sera* tanpa penambahan *propylene glycol*. Analisa yang diperoleh yaitu nilai sig. kadar bilirubin total selama 9 hari pada sampel *pooled sera* dengan penambahan 5% *propylene glycol* dan sampel *pooled sera* dengan penambahan 12,5% *propylene glycol* jika dibandingkan dengan nilai α (0,05) maka nilai sig > 0,05 yang berarti tidak ada pengaruh penambahan 5% dan 12,5% *propylene glycol* terhadap kadar bilirubin total pada *pooled sera*.

Uji Kruskal Wallis

Uji Kruskal Wallis merupakan uji non parametrik yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh penambahan *propylene glycol* terhadap kadar bilirubin total pada *pooled sera*. Analisa yang diperoleh yaitu nilai sig. kadar bilirubin total selama 9 hari pada sampel *pooled sera* dengan penambahan 10% *propylene glycol* adalah 0,805, jika dibandingkan dengan nilai α (0,05) maka nilai sig > 0,05 yang berarti tidak ada pengaruh penambahan 10% *propylene glycol* terhadap kadar bilirubin total pada *pooled sera*.

PEMBAHASAN

Kadar bilirubin total pada sampel *pooled sera* tanpa penambahan *propylene glycol* mengalami peningkatan pada hari ke-1, hari ke-4, dan hari ke-6, kemudian mengalami penurunan pada hari ke-2, hari ke-5, dan hari ke-7. Pengaruh pada sampel *pooled sera* tanpa penambahan *propylene glycol* disebabkan karena kadar bilirubin total yang mudah dipengaruhi oleh beberapa faktor. Kestabilan kadar bilirubin total yang disimpan pada suhu 2-8°C akan terpengaruh dan kemudian pada hari ke-5 akan terjadi penurunan kadar bilirubin total. Bilirubin merupakan salah satu parameter yang mudah berubah stabilitasnya.⁽¹²⁾

Kadar bilirubin total dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti paparan cahaya, suhu, dan waktu penyimpanan. Suhu dan lama penyimpanan akan mengakibatkan kerusakan bilirubin sehingga tidak dapat bereaksi dengan *diazotized sulfanilic acid* (DSA) untuk menghasilkan azobilirubin yang berwarna merah.⁽¹⁾

Sampel *pooled sera* dengan penambahan 5% *propylene glycol* mengalami penurunan kadar bilirubin total pada hari ke-2 dan hari ke-9. Kadar bilirubin total pada sampel *pooled sera* dengan penambahan 10% *propylene glycol* mengalami peningkatan pada hari ke-6 dan hari ke-8 kemudian mengalami penurunan pada hari ke-9. Kadar bilirubin total pada sampel *pooled sera* dengan penambahan 12,5% *propylene glycol* mengalami penurunan pada hari ke-1 kemudian stabil hingga hari ke 5 dan mengalami penurunan kembali pada hari ke-6 kemudian mengalami peningkatan pada hari ke-7 dan mengalami penurunan kembali pada hari ke-8 dan 9. Terjadi peningkatan dan penurunan kadar yang tidak menentu setiap harinya, namun berdasarkan uji statistik didapatkan hasil tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap kadar bilirubin total yang diperiksa selama 9 hari.

Tidak terdapat pengaruh terhadap kadar bilirubin total pada *pooled sera* dengan penambahan 5%, 10% dan 12,5% *propylene glycol* yang disimpan selama 9 hari berdasarkan uji statistik yang telah dilakukan, hal ini dapat disebabkan karena penambahan *propylene glycol* pada *pooled sera*. *Propylene glycol* telah digunakan secara luas sebagai pengawet.⁽⁸⁾ *Propylene glycol* dapat digunakan untuk meningkatkan stabilitas dan juga memiliki sifat antifreeze sehingga mampu menurunkan titik beku sediaan.⁽¹⁶⁾ *Propylene glycol* merupakan senyawa yang memiliki sifat bakteriostatik, fungistatik dan penstabil.⁽⁸⁾ Tidak adanya pengaruh terhadap kadar bilirubin total yang diperiksa setiap hari selama 9 hari pada *pooled sera* dengan penambahan *propylene glycol* sejalan dengan penelitian yang dilakukan N. Fauziah (2020) yaitu mengukur stabilitas kadar albumin pada *pooled sera* yang ditambahkan *propylene glycol* 15%, hasil yang didapatkan yaitu kadar albumin yang stabil hingga hari terakhir penelitian. *Pooled sera* yang ditambahkan *propylene glycol* disimpulkan memiliki kualitas yang baik untuk dijadikan serum kontrol alternatif pada pemeriksaan albumin.⁽²⁾

Penelitian yang dilakukan Rahmawati (2020) dengan mengukur stabilitas kadar bilirubin pada *pooled sera* yang ditambahkan *propylene glycol* dengan konsentrasi 15% didapatkan hasil yaitu diperoleh stabilitas kadar bilirubin yang disimpan pada suhu 6-8°C selama 3 hari secara statistik.⁽⁹⁾ Terdapat perbedaan hasil dengan penelitian ini. Hal ini dapat dipengaruhi oleh perbedaan suhu dan konsentrasi yang ditambahkan pada *pooled sera*. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati (2020) menggunakan konsentrasi yang lebih besar daripada penelitian

ini. Kestabilan bilirubin total dapat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan dan pengenceran yang terlalu besar juga dapat mengakibatkan penurunan hasil pemeriksaan bilirubin.⁽¹²⁾

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah tidak terdapat pengaruh penambahan *propylene glycol* dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 12,5% terhadap kadar bilirubin total pada *pooled sera* yang disimpan selama 9 hari pada suhu 2-8°C. Bagi ahli tenaga laboratorium medik dapat memilih jenis pengawet alternatif dengan konsentrasi terbaik yang digunakan untuk menjaga stabilitas kadar bilirubin total pada *pooled sera*. Bagi peneliti selanjutnya, dapat melanjutkan penelitian ini dengan menggunakan parameter lain dan menambahkan *propylene glycol* dengan konsentrasi yang berbeda agar didapatkan hasil yang optimum.

DAFTAR PUSTAKA

1. Damayanthi, W. R. S., Bandara, A. M. S., & Priyadarshani, A. M. B. (2018). *How do light and temperature affect laboratory investigations on serum bilirubin?* <http://journalofresearch.org/wp-content/uploads/2018/02/04-13.pdf>
2. Fauziah, N., Merdekawati, F., Riyani, A., & Rahmat, M. (2020). *Kajian Pooled Sera Yang Ditambahkan Propilen Glikol Sebagai Bahan Kontrol Alternatif Pada Pemeriksaan Kadar Albumin* [Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung]. <http://repo.poltekkesbandung.ac.id/921/>
3. Jobson, M. A., Hogan, S. L., Maxwell, C. S., Hu, Y., Hladik, G. A., Falk, R. J., Beuhler, M. C., & Pendergraft, W. F. (2015). Clinical features of reported ethylene glycol exposures in the United States. *PLoS ONE*, *10*(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0143044>
4. Mahardika, T. F., Handayati, A., & Wahyuni, S. (2014). *Pengaruh Lama dan Suhu Penyimpanan Pooled Sera Terhadap Stabilitas Kadar Glukosa dan Asam Urat*. Poltekkes Kemenkes Surabaya.
5. Muslim, M., Kustiningsih, Y., & Yanuarti, E. (2015). PEMANFAATAN POOL SERUM SEBAGAI BAHAN KONTROL KETELITIAN PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH. *Medical Laboratory Technology Journal*, *1*, 54–60. <http://www.ejurnal-analiskesehatan.web.id/index.php/JAK/article/view/17/17>
6. Nalawade, T. M., Bhat, K., & Sogi, S. H. P. (2015). Bactericidal activity of propylene glycol, glycerine, polyethylene glycol 400, and polyethylene glycol 1000 against selected microorganisms. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, *5*(2), 114–119. <https://doi.org/10.4103/2231-0762.155736>
7. National Center for Biotechnology Information. (2020a). 1,2-Ethanediol. *PubChem Compound Summary for CID 174*. [pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/ethylene glycol](http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/ethylene%20glycol)
8. National Center for Biotechnology Information. (2020b). Propylene Glycol. *PubChem Compound Summary for CID 1030*. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/1030>
9. Rahmawati, I., Rinaldi, S. F., Riyani, A., & Rahmat, M. (2020). *Kajian Pooled Sera yang Ditambahkan Propilen Glikol Sebagai Bahan Kontrol Alternatif Untuk Pemeriksaan Kadar Bilirubin Total* [Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung]. <http://repo.poltekkesbandung.ac.id/918/>
10. Safitri, V. (2018). *PENENTUAN KONSENTRASI OPTIMAL ETILEN GLIKOL SEBAGAI PENGAWET BAHAN KONTROL POOLED SERA UNTUK PEMERIKSAAN SGPT* [Poltekkes Kemenkes Bandung]. <http://repository.poltekkesbdg.info/items/show/3115>
11. Siregar, M. T., Wulan, W. S., Setiawan, D., & Nuryati, A. (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Kendali Mutu*. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
12. Sugiarti, A. M. (2019). PERBANDINGAN KADAR BILIRUBIN TOTAL SERUM SEGERA DAN TUNDA TANPA DAN DENGAN PENGENCERAN. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*. <https://doi.org/10.34011/juriskesbdg.v11i2.752>
13. Tambse, V., Manoorkar, G. S., & Tambse, M. (2015). Study of the Stability of various Biochemical Analytes in Pooled Sera Preserved at 4-8 oC. *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, *5*(48), 39–39. <https://doi.org/10.15272/ajbps.v5i48.722>
14. Tuna, H., & Widyarningsih, A. (2017). Perbandingan Antara Bahan Kontrol Komersial Merk Diasys-Trulab N Dengan Siemens-Biorad Level 1 Terhadap Akurasi Untuk Pemeriksaan Glukosa, Kolesterol Dan Asam Urat.

- Jurnal Wiyata Penelitian Sains Dan Kesehatan*. <http://ojs.iik.ac.id/index.php/wiyata/article/view/75>
15. Tung, R. C., & Thornton, S. L. (2019). Characteristics of Laboratory Confirmed Ethylene Glycol and Methanol Exposures Reported to a Regional Poison Control Center. *Kansas Journal of Medicine*. <https://doi.org/10.17161/kjm.v11i3.8693>
 16. Wijoyo, V. (2016). *OPTIMASI FORMULA SEDIAAN GEL HAND SANITIZER MINYAK ATSIRI JERUK BERGAMOT DENGAN GELLING AGENT CARBOPOL DAN HUMEKTAN PROPILLEN GLIKOL* [Universitas Sanata Dharma]. <https://core.ac.uk/download/pdf/45363841.pdf>
 17. Yuprisella, O. (2018). *PENENTUAN KONSENTRASI OPTIMAL ETILEN GLIKOL SEBAGAI PENGAWET BAHAN KONTROL POOLED SERA UNTUK PEMERIKSAAN SGPT* [Poltekkes Kemenkes Surabaya]. <http://repository.poltekkesbdg.info/items/show/3132>