

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

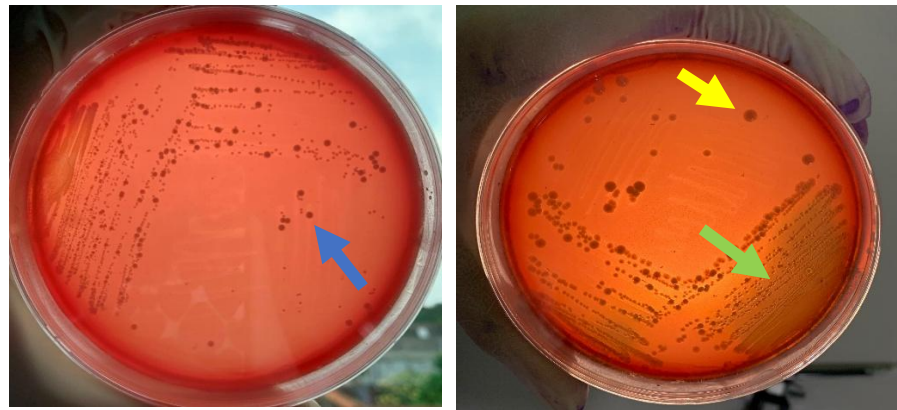
A. Hasil

Penelitian dengan judul “Perbandingan Pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada Media Agar Darah Donor *Packed Red Cells* (PRC) Kedaluwarsa dan Media Agar Darah Domba” telah dilaksanakan pada 29 Mei hingga 05 Juni 2026 di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta. Darah donor PRC yang digunakan dalam penelitian ini memiliki tanggal kedaluwarsa 25 April 2026. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk analisis deskriptif, analisis analitik, serta analisis statistik.

1. Analisis Deskriptif

Hasil penelitian ini berupa hasil pengamatan diameter pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus mutans*, pada media agar donor PRC (*Packed Red Cells*) manusia kedaluwarsa dan media agar darah domba yang dilakukan perhitungan diameter pertumbuhan koloni dan pengamatan karakteristik morfologi koloni secara mikroskopis dan makroskopis. Data penelitian ini sebanyak 32 data berupa 16 data jumlah diameter koloni *Streptococcus mutans* pada media agar darah donor PRC kedaluwarsa dan 16 data jumlah diameter koloni *Streptococcus mutans* pada media agar darah domba sebagai kontrol. Hasil pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* secara makroskopis

pada media agar darah donor PRC kedaluwarsa dan media agar darah domba setelah diinkubasi selama 48 Jam dapat dilihat pada Gambar 5.



(a)

(b)

Gambar 5. Pertumbuhan Koloni Bakteri *Streptococcus mutans* Inkubasi 48 Jam (a) Media Agar Darah PRC Kedaluwarsa (b) Media Agar Darah Domba. (→) Koloni *Streptococcus mutans* pada Media Agar Darah PRC Kedaluwarsa. (→) Koloni *Streptococcus mutans* pada Media Agar Darah Domba. (→) Zona Hemolisis Alfa pada Media Agar Darah Domba

Gambar 5. menunjukkan hasil pengamatan pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus mutans* setelah inkubasi selama 48 jam pada media agar darah donor PRC dan media agar darah domba. Perbandingan hasil morfologi koloni bakteri *Streptococcus mutans* yang tumbuh pada media agar darah donor PRC kedaluwarsa dan media agar darah domba dapat dilihat pada Tabel 3.

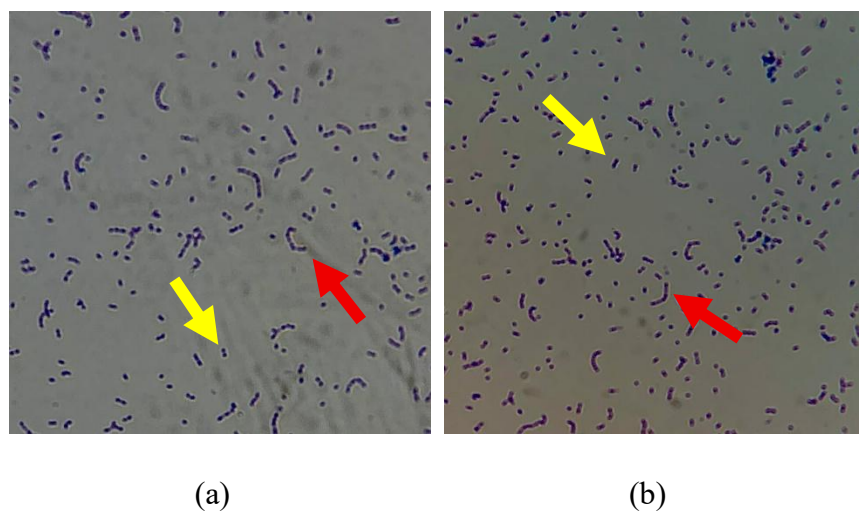
Tabel 3. Hasil Pengamatan Makroskopis Koloni *Streptococcus mutans* pada media BAP

Karakteristik	BAP Darah Donor PRC Kedaluwarsa	BAP Darah Domba
	48 jam	48 jam
Bentuk	Bulat	Bulat
Warna	Putih hingga abu-abu	Putih hingga abu-abu
Permukaan	Halus, sedikit kasar	Halus, sedikit kasar
Tepian	Rata	Rata
Konsistensi	Lunak	Lunak
Elevasi	Cembung	Cembung
Hemolisis	Hemolisa- gamma	Hemolisa- alfa lemah

Sumber: Data Terolah Primer, 2026.

Data Tabel 3. menunjukkan karakteristik koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada media agar darah donor PRC kedaluwarsa dan media agar darah domba. Karakteristik pada media agar darah donor PRC kedaluwarsa dan media agar darah domba menunjukkan kesamaan morfologi, yaitu berbentuk bulat, berwarna putih hingga abu-abu, memiliki permukaan halus hingga sedikit kasar, tepian rata, konsistensi lunak, dan elevasi cembung. Perbedaan karakteristik ditemukan pada pola hemolisis koloni. Pola hemolisis pada media agar darah donor PRC kedaluwarsa tampak pola hemolisis gamma, sedangkan pola hemolisis pada media agar darah domba menunjukkan pola hemolisis alfa lemah. Kesamaan morfologi koloni pada kedua media menunjukkan bahwa media agar darah donor PRC kedaluwarsa masih mampu mendukung pertumbuhan *Streptococcus*

mutans dengan karakteristik koloni yang relatif serupa dengan media agar darah domba. Selanjutnya dilakukan proses pewarnaan Gram untuk mengamati sifat dan bentuk bakteri terhadap pewarnaan Gram. Hasil pengamatan pewarnaan Gram bakteri *Streptococcus mutans* pada media agar darah donor manusia kedaluwarsa dan media agar darah domba dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Pewarnaan Gram Bakteri *Streptococcus mutans* (a) Media Agar Darah Donor PRC Kedaluwarsa (b) Media Agar Darah Domba. (→) Formasi Rantai Sedang Bakteri *Streptococcus mutans*. (→) Formasi Rantai Pendek Bakteri *Streptococcus mutans*.

Gambar 6. menunjukkan bahwa hasil pengamatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* secara mikroskopis. Hasil pengamatan pewarnaan Gram bakteri *Streptococcus mutans* pada media agar darah donor PRC kedaluwarsa dan media agar darah domba dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Mikroskopis Sel Bakteri *Streptococcus mutans* pada media BAP

Karakteristik	BAP Darah Donor Manusia Kedaluwarsa	BAP Darah Domba
Bentuk	Kokus	Kokus
Warna	Ungu	Ungu
Formasi	Rantai pendek hingga sedang	Rantai pendek hingga sedang
Gram	Positif	Positif

Sumber: Data Primer Terolah, 2026.

Tabel 4. menunjukkan karakteristik morfologi koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada media agar darah donor manusia kedaluwarsa dan media agar darah domba secara mikroskopis. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa koloni *Streptococcus mutans* pada kedua media memiliki karakteristik yang relatif serupa. Hasil pewarnaan Gram menunjukkan bahwa bakteri *Streptococcus mutans* berbentuk kokus (bulat), tersusun berpasangan atau membentuk rantai pendek, serta berwarna ungu yang menunjukkan sifat Gram positif. Berdasarkan uji identifikasi karakteristik bakteri yang telah dilakukan pada media agar donor manusia kedaluwarsa dan media agar darah domba, terindikasi bakteri *Streptococcus mutans*. Hasil pengukuran diameter koloni bakteri *Streptococcus mutans* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Pengukuran Diameter Koloni *Streptococcus mutans* pada media BAP

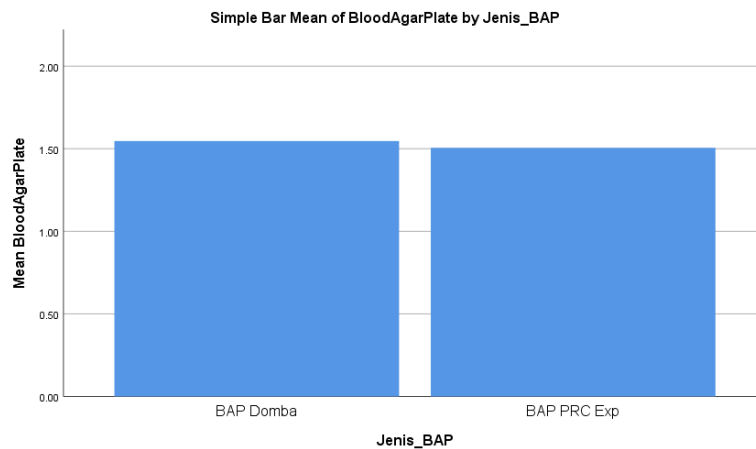
No. Sampel	Diameter Koloni Bakteri <i>Streptococcus mutans</i> (mm)	
	Inkubasi 48 Jam	
	BAP PRC Donor Kedaluwarsa	BAP Domba
1	1.46	1.50
2	1.56	1.43
3	1.57	1.40
4	1.62	1.41
5	1.56	1.42
6	1.39	1.29
7	1.47	1.60
8	1.48	1.63
9	1.56	1.69
10	1.53	1.58
11	1.40	1.68
12	1.42	1.62
13	1.47	1.61
14	1.58	1.59
15	1.49	1.66
16	1.53	1.63
Jumlah	24.1	24.7
Rerata	1.51	1.55
Standar Deviasi	0.068	0.121

Sumber: Data Primer Terolah, 2026.

Berdasarkan Tabel 5, rerata diameter koloni *Streptococcus mutans* pada media BAP darah domba adalah $1,55 \pm 0,121$ mm, sedangkan pada media BAP PRC donor kedaluwarsa adalah $1,51 \pm 0,068$ mm.

2. Analisis Analitik

Perbandingan rerata diameter koloni *Streptococcus mutans* pada media agar darah PRC donor manusia kedaluwarsa dan media agar darah domba setelah inkubasi 48 jam disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Perbandingan Rerata Diameter Koloni Bakteri *Streptococcus mutans* pada Media Agar Darah Donor PRC Kedaluwarsa dan Media Agar Darah Domba

Gambar 7. menunjukkan selisih rerata diameter koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada media agar darah donor PRC kedaluwarsa dan media agar darah domba setelah inkubasi selama 48 jam adalah 0,04 mm.

3. Analisis Statistik

Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dilakukan karena jumlah data masing-masing kelompok sebanyak 16 ($n \leq 50$). Hasil uji *Shapiro-Wilk* ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji *Shapiro-Wilk*

	P	Sig	Kesimpulan
Media Agar Darah Domba	> 0,05	.059	Berdistribusi normal
Media Agar Darah PRC Kedaluwarsa	> 0,05	.527	Berdistribusi normal

Sumber: Data Terolah Primer, 2026.

Data hasil uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan bahwa data diameter koloni pada media BAP darah domba berdistribusi normal ($p = 0,059$), demikian pula data pada media BAP PRC donor manusia kedaluwarsa berdistribusi normal ($p = 0,527$), sehingga kedua kelompok data memenuhi asumsi normalitas ($p > 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians menggunakan Uji Parametik Dua Sampel Independen (*Independent Sample T-Test*) dengan hasil ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Parametrik Dua Sampel Independen (*Independent Sample T-Test*)

	<i>Levene Sig.</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>Sig. (2- tailed)</i>
Media Agar Darah Domba vs Media Agar Darah Donor PRC Kedaluwarsa	.009	1.172	23.747	.253
Kesimpulan	Tidak terdapat perbedaan bermakna			

Sumber: Data Primer Terolah, 2026.

Tabel 7. menunjukkan hasil *Levene's Test* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,009 ($< 0,05$) yang menunjukkan varian kedua kelompok tidak homogen, sehingga uji-t dilakukan menggunakan pendekatan *equal variances not assumed* (Welch's t-test). Hasil uji menunjukkan nilai $t = 1,172$ dengan $df = 23,747$ dan nilai signifikansi 0,253 ($p > 0,05$), sehingga disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara diameter koloni *Streptococcus mutans* pada media agar darah donor PRC kedaluwarsa dibandingkan media agar darah domba.

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan rerata diameter koloni *Streptococcus mutans* pada media BAP darah domba sebesar 1,55 mm, sedangkan pada media BAP PRC donor manusia kedaluwarsa sebesar 1,51 mm, dengan selisih rerata 0,04 mm. Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan kedua kelompok data berdistribusi normal ($p = 0,059$ dan $p = 0,527$), sehingga uji

beda dilanjutkan menggunakan Independent Sample T-Test. Hasil Levene's Test menunjukkan varians kedua kelompok tidak homogen ($p = 0,009$), sehingga interpretasi mengacu pada baris *Equal Variances Not Assumed* (Welch's t-test) dengan nilai signifikansi 0,253 ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna diameter koloni *Streptococcus mutans* antara media BAP PRC donor manusia kedaluwarsa dan media BAP darah domba pada inkubasi 48 jam, sehingga hipotesis nol diterima.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Wiandaru (2021) yang menggunakan *whole blood* donor manusia kedaluwarsa dan melaporkan tidak ada perbedaan bermakna pertumbuhan *S. mutans* pada media BAP darah manusia kedaluwarsa dibandingkan darah domba, dengan rerata diameter koloni 0,859 mm dan 0,868 mm. Kesamaan hasil ini menarik karena penelitian ini menggunakan komponen darah yang berbeda — PRC yang telah dipisahkan dari plasma — namun tetap menunjukkan pola yang sama dengan penelitian menggunakan *whole blood*. Hal ini juga konsisten dengan penelitian Putri dkk. (2024) pada bakteri lain yang menggunakan darah kedaluwarsa dan menunjukkan efektivitas yang tidak berbeda bermakna dengan darah domba. Konsistensi temuan ini di beberapa penelitian dengan komponen darah dan bakteri yang berbeda-beda menguatkan kesimpulan bahwa darah kedaluwarsa, baik dalam bentuk *whole blood* maupun PRC, masih dapat menyediakan nutrisi dasar yang memadai bagi pertumbuhan bakteri *fastidious* seperti *Streptococcus mutans*.

Secara teoritis, tidak adanya perbedaan bermakna ini dapat dijelaskan dari mekanisme pelepasan nutrisi akibat *storage lesion* pada PRC kedaluwarsa. Darah domba segar mengandung eritrosit utuh dengan membran stabil, protein plasma, dan faktor pertumbuhan yang masih optimal sebagai sumber nutrisi bakteri (Oktari dkk., 2019; Badawi & Al-Hadithy, 2018). PRC kedaluwarsa yang digunakan dalam penelitian ini telah mengalami *storage lesion* berupa penurunan pH, degradasi membran eritrosit, peningkatan kalium bebas, dan penurunan kadar ATP (Naid dkk., 2012; Zain dkk., 2025), ditambah kandungan protein plasma yang jauh lebih rendah karena telah dipisahkan dari plasma (Ilhami dkk., 2014). Meski demikian, hemolisis spontan akibat *storage lesion* justru melepaskan hemoglobin bebas, ion besi, dan asam amino ke dalam media yang masih dapat dimanfaatkan bakteri sebagai sumber nutrisi (Krzyściak dkk., 2014). Mekanisme kompensasi inilah yang diduga menjadi alasan mengapa penurunan kualitas nutrisi pada PRC kedaluwarsa tidak cukup besar untuk menghasilkan perbedaan pertumbuhan yang bermakna secara statistik dibandingkan darah domba segar.

Pengamatan makroskopis mendukung temuan ini — morfologi koloni pada kedua media relatif serupa, yaitu bulat, permukaan halus hingga sedikit kasar, tepian rata, konsistensi lunak, dan elevasi cembung, menunjukkan bahwa identifikasi awal bakteri berdasarkan morfologi koloni tetap dapat dilakukan pada media BAP PRC kedaluwarsa. Perbedaan ditemukan pada pola hemolisis, di mana media BAP darah domba menunjukkan hemolisis

alfa lemah sedangkan media BAP PRC kedaluwarsa menunjukkan hemolisis gamma. Perbedaan ini dapat dijelaskan secara teoritis — eritrosit domba yang utuh dan sensitif bereaksi terhadap hidrogen peroksida yang dihasilkan bakteri, menyebabkan oksidasi hemoglobin menjadi methemoglobin yang tampak sebagai zona kehijauan samar (Brooks dkk., 2013; Juariah dkk., 2019), sedangkan eritrosit PRC yang telah terdegradasi akibat *storage lesion* menjadi kurang responsif terhadap aktivitas hemolitik bakteri karena sebagian hemoglobin sudah terurai di luar sel sebelum bakteri sempat bereaksi (Cappuccino & Sherman, 2014; Dharmawangsa, 2019). Perbedaan pola hemolisis ini tidak serta-merta menunjukkan kelemahan media BAP PRC kedaluwarsa, mengingat *Streptococcus mutans* secara alamiah dapat menampilkan hemolisis gamma hingga alfa lemah tergantung jenis dan kualitas eritrosit pada media yang digunakan (Brooks dkk., 2013; Cappuccino dan Sherman, 2014).

Hasil pewarnaan Gram pada kedua media menunjukkan karakteristik identik, yaitu kokus Gram positif tersusun dalam rantai pendek hingga sedang. Kesamaan ini menunjukkan bahwa perbedaan komposisi kedua media tidak memengaruhi morfologi sel maupun sifat dinding sel bakteri, sehingga identifikasi mikroskopis melalui pewarnaan Gram dapat dilakukan dengan hasil yang sama pada kedua media.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil. Pertama, PRC yang digunakan hanya berasal dari satu rentang waktu kedaluwarsa, sehingga belum dapat

menggambarkan pengaruh variasi lama penyimpanan terhadap kualitas media secara lebih luas. Kedua, interpretasi pola hemolisis pada media BAP PRC kedaluwarsa perlu dilakukan dengan hati-hati karena dipengaruhi oleh reaktivitas eritrosit akibat *storage lesion*, sehingga tidak dapat dijadikan satu-satunya dasar identifikasi sifat hemolitik bakteri secara baku. Ketiga, penelitian ini hanya menggunakan satu spesies bakteri uji yaitu *Streptococcus mutans*, sehingga hasil ini belum tentu dapat digeneralisasikan pada bakteri *fastidious* lain yang memiliki kebutuhan nutrisi dan karakteristik hemolisis berbeda.