

Laporan Penelitian

Efektivitas tablet hisap probiotik *Lactobacillus reuteri* terhadap penurunan populasi bakteri anaerob pada cairan sulkus gingiva pasca *scaling and root planing*: Studi eksperimental

Inneke Cahyani^{1*}, Tuti Sri Suhesti², Fatharani Tsaniya Muti Shabha³

*Korespondensi:

inneke.cahyani@unsoed.ac.id

¹Departemen Periodonsia, Jurusan Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

²Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

³Program Studi Profesi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia

Submisi: 28 April 2026

Revisi : 07 Mei 2026

Penerimaan: 27 Juni 2026;

Publikasi Online: 30 Juni 2026

DOI: [10.24198/pjdrs.v10i2.69555](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v10i2.69555)

ABSTRAK

Pendahuluan: Periodontitis kronis merupakan penyakit peradangan destruktif jaringan periodontal yang disebabkan oleh bakteri patogen jenis anaerob yang dapat ditemukan di plak subgingiva dan cairan sulkus gingiva. Terapi periodontal perlu dilakukan untuk mengeliminasi bakteri periodontopatogen dengan perawatan non-bedah *scaling & root planing* didukung dengan mengonsumsi obat yang bersifat antimikroba sebagai terapi adjuvan. Probiotik seperti *Lactobacillus reuteri* berpotensi sebagai terapi adjuvan karena mampu memproduksi zat antibakteri berupa bakteriosin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas tablet hisap probiotik *Lactobacillus reuteri* terhadap penurunan populasi bakteri anaerob dalam cairan sulkus gingiva pasien periodontitis kronis pasca *scaling & root planing*. **Metode:** Studi eksperimental klinis uji coba terkontrol acak pendahuluan (*preliminary RCT*) dengan rancangan *pre-test post-test with control group design* melibatkan 8 subjek yang terbagi menjadi kelompok kontrol (hanya SRP, n=4) dan kelompok perlakuan (SRP + konsumsi tablet hisap *L. reuteri* 2x/hari selama 7 hari, n=4). Sampel CSG diambil pada hari ke-0 (pasca SRP) dan hari ke-8 (setelah 7 hari masa perlakuan). Perhitungan koloni bakteri dilakukan menggunakan *colony counter* dengan metode *total plate count* (TPC) (CFU/mL), lalu dianalisis statistik menggunakan Uji *Paired t-test* dan *Unpaired t-test*. **Hasil:** Hasil rerata penurunan jumlah koloni bakteri anaerob (10^5 CFU/mL) pada kelompok perlakuan dan kontrol secara berturut-turut sebesar $242,25 \pm 10,1$ dan $165,75 \pm 52,6$ ($p \leq 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan bermakna rerata penurunan jumlah koloni bakteri anaerob antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol ($p \leq 0,05$). **Simpulan:** *Scaling & root planing* dikombinasikan dengan mengonsumsi tablet hisap probiotik *Lactobacillus reuteri* efektif dalam menurunkan populasi bakteri anaerob penyebab periodontitis kronis.

KATA KUNCI: Probiotik *Lactobacillus reuteri*, bakteri anaerob, periodontitis kronis, *scaling and root planing*, cairan sulkus gingiva.

Effectiveness of *Lactobacillus reuteri* probiotic lozenges in reducing anaerobic bacterial population in gingival crevicular fluid after *scaling and root planing*: Study experimental

ABSTRACT

Introduction: Chronic periodontitis is a destructive inflammatory periodontal disease caused by anaerobic pathogenic bacteria found in subgingival plaque and gingival crevicular fluid. Periodontal treatment is needed to eliminate periodontopathogenic bacteria through nonsurgical treatment with *scaling and root planing*, supported by the use of antimicrobial medicine as adjuvant therapy. Probiotics such as *Lactobacillus reuteri* have potential as adjuvant therapy because they can produce bacteriocins, which are antibacterial substances. This study aimed to analyze the effectiveness of *L. reuteri* probiotic lozenges in reducing anaerobic bacterial populations in the GCF of patients with chronic periodontitis after *scaling and root planing*. **Methods:** A preliminary randomized controlled trial (RCT) with a *pre-test post-test with control group design* was conducted involving 8 subjects, divided into a control group (SRP only, n=4) and a treatment group (SRP + use of *L. reuteri* lozenges twice daily for 7 days, n=4). GCF samples were collected on day 0 (post-SRP) and day 8 (after the 7-day treatment period). Bacterial colony counting was performed using a colony counter with the total plate count (TPC) method (CFUs/mL), and the data were statistically analyzed using paired and in paired t-tests. **Results:** Anaerobic bacterial colonies (10^5 CFU/mL) decreased at 242.25 ± 10.1 in the treatment group and 165.75 ± 52.6 in the control group. The results showed a significant difference in the mean reduction in the number of anaerobic bacterial colonies between the treatment group and the control group ($p \leq 0.05$). **Conclusion:** *Scaling & root planing* combined with the use of probiotic *Lactobacillus reuteri* lozenges is effective in reducing the population of anaerobic bacteria associated with chronic periodontitis.

KEY WORDS: *Lactobacillus reuteri* probiotic, anaerobic bacteria, chronic periodontitis, *scaling and root planing*, gingival crevicular fluid.

Sitasi: Cahyani I, Suhesti TS, Shabha FTM. Efektivitas tablet hisap probiotik *Lactobacillus reuteri* terhadap penurunan populasi bakteri anaerob pada cairan sulkus gingiva pasca *scaling and root planing*: studi eksperimental. Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students. 2026; 10(2):214-226 DOI: [10.24198/pjdrs.v10i2.69555](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v10i2.69555) Submitted to Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PENDAHULUAN

Periodontitis kronis merupakan penyakit periodontal destruktif yang mengakibatkan peradangan pada jaringan pendukung gigi dengan perkembangan penyakitnya yang cenderung lambat dan umumnya disebabkan oleh bakteri patogen yang terkandung dalam akumulasi plak mikrobial (biofilm) subgingiva dan kalkulus. Bakteri patogen tersebut memiliki mekanisme menginduksi sistem imun tubuh dalam merespon inflamasi, sehingga menyebabkan kerusakan pada jaringan periodontal. Bakteri patogen penyebab periodontitis kronis adalah bakteri jenis anaerob, baik bakteri gram negatif maupun bakteri gram positif yang umumnya dapat ditemukan di plak subgingiva dan cairan sulkus gingiva penderita periodontitis.¹⁻⁴

Jenis bakteri anaerob yang sering ditemukan pada kondisi periodontitis kronis adalah bakteri anaerob obligat gram negatif, walaupun tidak menutup kemungkinan tetap hadir bakteri anaerob jenis gram positif. Jenis bakteri anaerob obligat gram negatif yang dapat ditemukan, meliputi *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola*, dan *Fusobacterium nucleatum*, selain itu, jenis bakteri anaerob gram positif yang dapat ditemukan, meliputi *Peptostreptococcus micros* dan spesies *Eubacterium*.^{5,6}

Terapi periodontal pada kasus periodontitis kronis perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengeliminasi bakteri periodontopatogen, dapat juga dilakukan pengendalian terhadap faktor risiko penyebab periodontitis kronis pada penderita. Perawatan yang dapat dilakukan pada penderita periodontitis kronis dapat berupa perawatan yang bersifat non-bedah yang memerlukan motivasi dan sifat kooperatif pasien selama perawatan. Terapi non-bedah utamanya dapat dilakukan dengan melakukan perawatan *scaling & root planing* (SRP) dan didukung dengan mengkonsumsi obat yang berfungsi sebagai agen antimikroba, seperti antibiotik atau berkumur dengan obat kumur *chlorhexidine digluconate*.⁸

Scaling & root planing (SRP) merupakan terapi periodontal non-bedah yang dijadikan sebagai *gold standard* pada perawatan pasien periodontitis kronis dengan tujuan untuk membantu regenerasi jaringan periodontal dan menghilangkan etiologi penyakit.⁷ Konsumsi obat antibiotik sering digunakan juga pada pasien periodontitis kronis sebagai terapi adjuvan periodontal non-bedah, namun tingginya tingkat penggunaan antibiotik sebagai terapi penyakit gigi dan mulut karena penggunaannya yang tidak rasional dan luas mampu menyebabkan permasalahan resistensi antibiotik.⁸ Hal tersebut mampu mengurangi efektivitas obat dalam menangani infeksi.

Konsumsi antibiotik pada penderita periodontitis sebagai terapi adjuvan pasca *subgingival instrumentation* mampu menimbulkan beberapa efek samping, seperti munculnya rasa mual, muntah, rasa metalik pada lidah, dan nyeri perut.⁹ Munculnya efek samping pencernaan dan sistemik ini tidak hanya berpotensi menurunkan tingkat kepatuhan pasien dalam menyelesaikan masa terapi obat, tetapi juga memperkuat urgensi pencarian terapi alternatif yang lebih aman dengan biokompatibilitas yang tinggi. Salah satu terapi alternatif, yaitu penggunaan sediaan probiotik kini mulai banyak diteliti karena efektivitasnya dalam mencegah pertumbuhan mikroorganisme patogen tanpa memicu efek samping sistemik, sehingga mampu meningkatkan status kesehatan jaringan periodontal secara optimal.¹⁰

Probiotik dapat dipertimbangkan sebagai terapi adjuvan pada perawatan periodontal karena diketahui memiliki kemampuan memproduksi zat antibakteri untuk melawan bakteri patogen. Kemampuannya yang dapat meningkatkan fungsi perlindungan mukosa oral dengan berperan sebagai imunomodulator sel *host* dan terbukti aman dikonsumsi karena tidak banyak memberikan efek samping tertentu.⁹

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang sering disebut sebagai bakteri baik dan sehat yang dapat diperoleh melalui makanan, minuman atau suplemen yang mengandung probiotik. Probiotik memiliki berbagai manfaat bagi tubuh, termasuk bagi kesehatan gigi dan mulut dengan kemampuannya dalam mengendalikan kondisi penyakit oral kronis, seperti periodontitis, hiposalivasi dan karies gigi.¹⁰⁻¹²

Salah satu jenis bakteri probiotik yang secara luas sering dipakai sebagai alternatif pengobatan adalah bakteri *Lactobacillus reuteri*. Penelitian lain dilakukan terkait probiotik *Lactobacillus reuteri* dalam sediaan permen karet efektif meningkatkan pH dan laju alir

saliva dalam upaya pencegahan karies gigi.¹¹ Penelitian lainnya meneliti terkait probiotik *Lactobacillus reuteri* sediaan tablet hisap terbukti efektif dalam meningkatkan sekresi saliva sebagai upaya pencegahan penyakit periodontal.¹⁰ Penelitian secara *in vitro* pada *Lactobacillus reuteri* menunjukkan bakteri tersebut efektif menghambat aktivitas bakteri periodontopatogen, seperti *P. gingivalis*, *P. intermedia*, dan *F. nucleatum*.¹²

Kemampuan *Lactobacillus reuteri* yang mampu menghambat aktivitas bakteri periodontopatogen pada penelitian secara *in vitro* serta kemampuannya dalam mencegah terjadinya penyakit periodontal dan karies gigi, dapat berpotensi untuk berperan juga sebagai agen antimikroba pada kasus periodontitis kronis. Akan tetapi, penelitian terkait penggunaan tablet hisap probiotik *Lactobacillus reuteri* sebagai agen antimikroba pada penderita periodontitis kronis masih jarang ditemukan.¹²

Tablet hisap probiotik *Lactobacillus reuteri* telah digunakan secara luas sebagai suplemen tambahan untuk memelihara kesehatan fungsi saluran pencernaan dan kesehatan rongga mulut dengan mengatur keseimbangan flora normal yang terdapat di rongga mulut.¹² Namun, penelitian yang secara khusus mengevaluasi efek tablet hisap probiotik *L. reuteri* terhadap populasi bakteri dalam cairan sulkus gingiva (CSG) pada pasien periodontitis setelah perawatan *scaling and root planing* (SRP) masih terbatas.

Kebaruan penelitian ini terletak pada evaluasi efek tambahan pemberian tablet hisap probiotik *L. reuteri* terhadap jumlah total bakteri anaerob dalam CSG setelah SRP, dengan membandingkan kelompok yang menerima SRP saja dan kelompok yang menerima SRP disertai tablet hisap probiotik. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah menganalisis efektivitas tablet hisap probiotik *Lactobacillus reuteri* terhadap penurunan populasi bakteri anaerob penyebab periodontitis kronis dalam cairan sulkus gingiva (CSG) pada pasien periodontitis kronis pasca perawatan *scaling and root planing* (SRP).

METODE

Jenis penelitian ini adalah studi eksperimental klinis uji coba terkontrol acak pendahuluan (*preliminary Randomized Controlled Trial/preliminary RCT*) dengan rancangan *pretest-posttest with control group design*. Rancangan ini melibatkan dua kelompok subjek, yaitu kelompok perlakuan yang diberikan tindakan *scaling and root planing* (SRP) disertai konsumsi tablet hisap probiotik *L. reuteri* dan kelompok kontrol yang hanya diberikan tindakan *scaling and root planing* (SRP) tanpa konsumsi tablet hisap probiotik *L. reuteri*.

Tablet hisap probiotik *L. reuteri* yang digunakan merupakan produk asal Swedia berupa BioGaia Interlac Pro-D (*Lactobacillus reuteri* DSM 17938 dan *Lactobacillus reuteri* ATCC PTA 5289) dengan dosis aturan 1-2 tablet/hari. Populasi pada penelitian ini adalah pasien penderita periodontitis kronis di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Jenderal Soedirman (RSGMP Unsoed) selama periode 1 bulan. Pasien pada penelitian ini didiagnosis menderita periodontitis kronis berdasarkan data rekam medis dengan parameter klinis berupa *Clinical Attachment Loss* (CAL) > 3mm, adanya mobilitas gigi, serta konfirmasi adanya resorpsi tulang alveolar melalui hasil foto radiografi periapikal.

Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan menggunakan teknik *consecutive sampling*. Peneliti mengikutsertakan seluruh pasien periodontitis kronis di RSGMP Unsoed yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi secara berurutan selama periode waktu 1 bulan. Sampel pada penelitian ini berupa cairan sulkus gingiva (CSG) pasien penderita periodontitis kronis. Kriteria inklusi meliputi penderita periodontitis kronis di RSGMP Unsoed, berjenis kelamin wanita, usia ≥ 35 tahun, bersedia menandatangani *informed consent*, dan belum pernah menerima perawatan periodontal dalam 6 bulan terakhir. Kriteria eksklusi meliputi pasien yang sedang atau baru mengonsumsi antibiotik atau obat kumur dalam 3 bulan terakhir, perokok atau mengonsumsi alkohol, serta pasien yang memiliki penyakit sistemik, sedang hamil atau menyusui yang mampu bermanifestasi pada jaringan periodontal. Sumber data pada penelitian ini adalah data primer jumlah koloni bakteri anaerob pada cairan sulkus gingiva subjek penelitian kelompok kontrol dan perlakuan yang didapatkan secara langsung selama proses penelitian.

Pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan telah usai dilakukan perawatan *scaling and root planing* di RSGMP Unsoed ditanyakan kesediaannya untuk berpartisipasi dalam penelitian. Pasien yang berkenan kemudian diberikan penjelasan secara lengkap prosedur

penelitian yang akan dilakukan, lalu pasien diminta untuk mengisi dan menandatangani *informed consent*. Pembagian subjek ke dalam kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dilakukan secara *random* dengan metode *opaque sealed envelope* bertujuan untuk mengurangi bias subjektif peneliti dalam mengelompokkan subjek. Prosedur ini diawali dengan penyediaan amplop tertutup tidak transparan berisi kode kelompok perlakuan (SRP + tablet hisap probiotik *L. reuteri*) atau kelompok kontrol (hanya SRP), kemudian subjek dipersilakan untuk memilih amplop tersebut secara acak.¹³ Selain itu, seluruh subjek diberikan edukasi mengenai instruksi kontrol plak dan cara menyikat gigi yang benar menggunakan teknik modifikasi *Stillman* terstandarisasi.

Pengambilan sampel pertama cairan sulkus gingiva (CSG) pertama dilakukan pasca tindakan *scaling and root planning*. Pasien kelompok perlakuan diinstruksikan untuk mengonsumsi tablet hisap probiotik dua kali sehari setelah menyikat gigi pada pagi dan malam hari selama 7 hari. Pengambilan sampel CSG kedua dilakukan pada hari ke-8 (setelah 7 hari masa perlakuan). Sampel cairan sulkus gingiva (CSG) diperoleh secara kolektif dari tiga titik periodontal per pasien yang sesuai dengan kriteria inklusi.

Sebelum pengambilan sampel, area sekitar gigi diisolasi dengan *cotton roll* dan dikeringkan menggunakan kassa steril untuk mencegah kontaminasi saliva. Pengambilan CSG dilakukan menggunakan dua buah *paper point* steril ukuran 20 per titik poket yang dimasukkan secara bergantian ke dalam sulkus gingiva selama 30 detik. Sampel yang terkontaminasi oleh darah langsung dieksklusi dan dilakukan pengambilan sampel ulang. *Paper point* yang telah menyerap cairan sulkus gingiva (CSG) tiap pasien langsung dimasukkan ke dalam tabung *ependorf* berukuran 5 mL yang berisi 3 mL media transport natrium tioglikolat, kemudian disimpan dalam *ice box* selama mobilisasi ke laboratorium untuk menjaga viabilitas bakteri anaerob.

Penelitian dilanjutkan dengan prosedur laboratorium, yaitu isolasi bakteri melalui pengenceran bertingkat (*serial dilution*) hingga tingkat keempat (10^{-4}) menggunakan *aquadest*. Penanaman bakteri dilakukan pada media TSA + 5% *sheep blood* menggunakan metode *spread plate* yang diinkubasi dengan metode inkubasi *candle jar*. Identifikasi bakteri anaerob mencakup pengamatan makroskopis sampel pada media tioglikolat, pewarnaan gram, pengamatan mikroskopis, dan perhitungan jumlah koloni bakteri anaerob.

Pengamatan makroskopis sampel dalam media tioglikolat merupakan salah satu uji identifikasi untuk dapat mengetahui jenis bakteri apa yang tumbuh di dalam media tioglikolat. Sampel pada tabung *ependorf* berisi media tioglikolat dilakukan proses inkubasi selama 7 hari untuk menumbuhkan bakteri yang terkandung di dalam sampel. Pewarnaan gram merupakan salah satu uji identifikasi yang dilakukan untuk mengetahui suatu bakteri dalam sampel tergolong ke dalam bakteri gram positif atau gram negatif. Warna merah pada hasil pewarnaan gram menunjukkan bahwa bakteri tersebut gram positif dan berwarna ungu kebiruan jika bakteri tersebut gram negatif.

Perhitungan tiap koloni bakteri dilakukan menggunakan *colony counter* dengan metode hitung cawan (*plate count*). Koloni yang tumbuh pada media dihitung secara manual, kemudian dikonversi menjadi satuan *Colony Forming Unit* per mililiter (CFU/mL). Penanaman bakteri menggunakan teknik *spread plate*. Penentuan jumlah koloni bakteri pada penelitian ini didasarkan pada hasil perhitungan cawan petri dari tingkat pengenceran keempat. Nilai CFU/mL diperoleh dengan membagi jumlah koloni yang terhitung dengan volume suspensi yang ditanam (0,1mL) dikalikan faktor pengenceran (10^{-4}). Hasil perhitungan dinyatakan sebagai jumlah bakteri hidup dalam satuan CFU/mL.

Analisis data dilakukan menggunakan software SPSS versi 22. Analisis univariat dilakukan dengan analisis berupa deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan hasil uji identifikasi bakteri melalui pengamatan makroskopis sampel pada media tioglikolat, pewarnaan gram, dan pengamatan mikroskopis sampel. Analisis bivariat dilakukan dengan uji normalitas menggunakan *Shapiro-wilk* karena sampel yang digunakan <50, uji homogenitas menggunakan *Levene test*. Uji *Paired t-test* pada sampel yang saling berhubungan untuk melihat perbedaan sebelum dan sesudah perlakuan. Uji *Unpaired t-test* untuk membandingkan penurunan jumlah total koloni bakteri anaerob antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan.

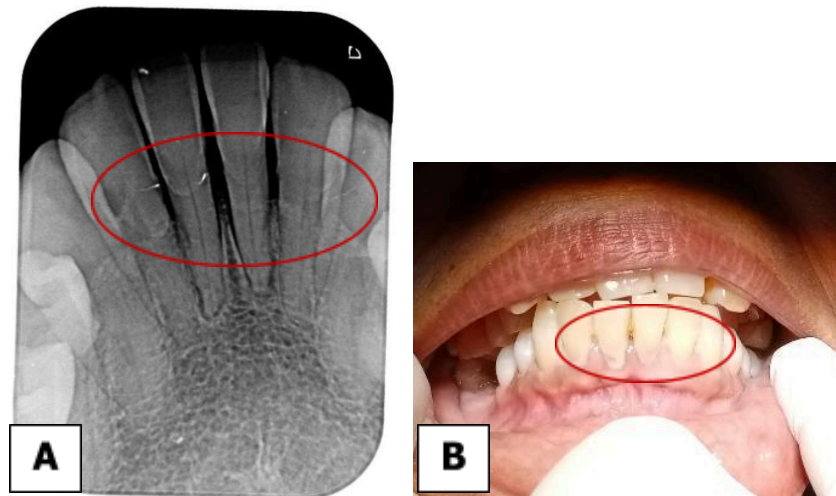
HASIL

Subjek penelitian didapatkan dari pasien-pasien periodontitis kronis di Unit Pelayanan Umum (UPU) RSGMP Unsoed yang sesuai dengan kriteria subjek penelitian selama rentang waktu 1 bulan.

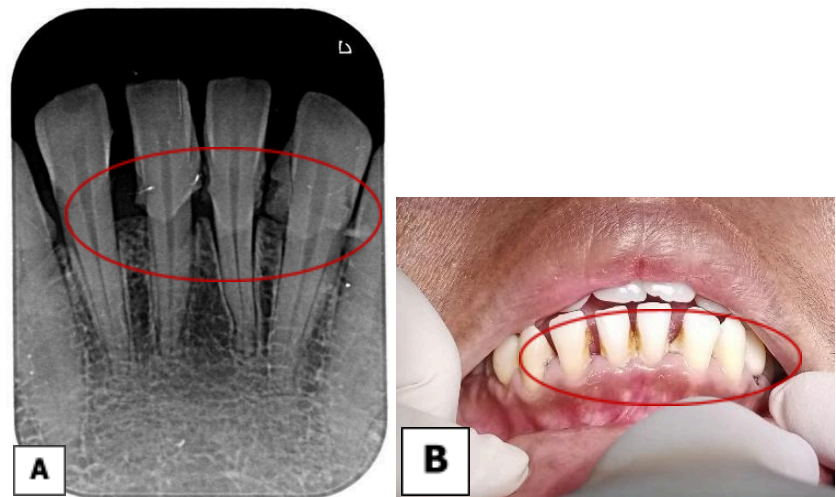
Tabel 1. Karakteristik usia subjek penelitian

No.	Kelompok	Jumlah Subjek (n)	Rerata usia (Mean±SD)
1.	Kontrol	4	55,7 ± 7,2
2.	Perlakuan	4	52 ± 6,4

Usia subjek penelitian didapatkan memiliki rentang 45-61 tahun dengan rerata usia pasien kelompok kontrol yang lebih tinggi dibandingkan dengan rerata usia pasien kelompok perlakuan yang ditunjukkan dalam Tabel 1.

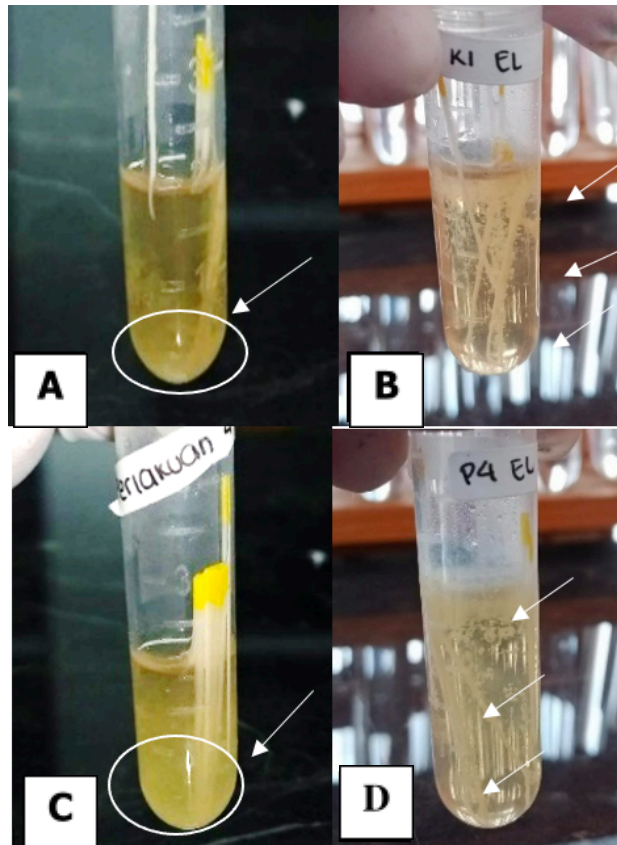


Gambar 1. Gambaran klinis salah satu pasien kelompok kontrol sebelum SRP. (A) Radiografi periapikal menunjukkan adanya resorpsi tulang alveolar. (B) Intraoral pasien menunjukkan adanya kalkulus dan resesi gingiva.



Gambar 2. Gambaran klinis salah satu pasien kelompok perlakuan sebelum SRP. (A) Radiografi periapikal menunjukkan adanya resorpsi tulang alveolar. (B) Intraoral pasien menunjukkan adanya kalkulus dan resesi gingiva.

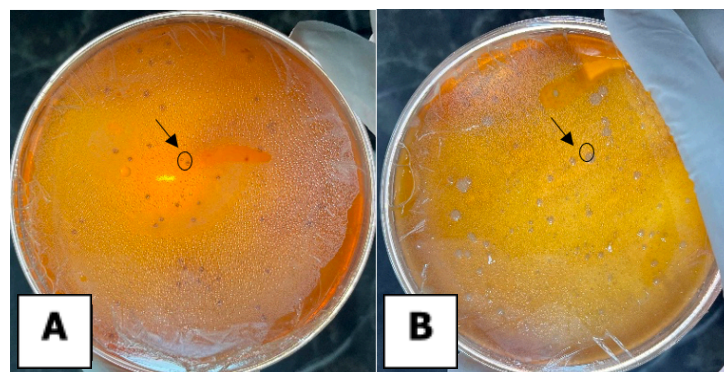
Gambaran klinis seluruh subjek penelitian menunjukkan kondisi periodontitis kronis yang sesuai dengan kriteria pemilihan subjek yang terlihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 3. Isolat pada media tioglikolat. (A) Isolat kelompok kontrol hari ke-0; (B) Isolat kelompok kontrol hari ke-8; (C) Isolat kelompok perlakuan hari ke-0; (D) Isolat kelompok perlakuan hari ke-8.

Hasil inkubasi seluruh isolat tergambar pada isolat yang tercantum di Gambar 3. Hasil inkubasi menunjukkan bahwa isolat kelompok kontrol dan kelompok perlakuan hari ke-0 pada Gambar 3(a) dan (c) terlihat kekeruhannya pada 2/3 bawah larutan tioglikolat, sehingga bakteri yang terkandung adalah bakteri anaerob obligat. Hasil inkubasi menunjukkan bahwa isolat kelompok kontrol dan kelompok perlakuan hari ke-8 pada Gambar 3(b) dan (d) terlihat kekeruhannya pada seluruh larutan tioglikolat dan terkeruh ditunjukkan pada 2/3 atas larutan, sehingga bakteri yang terkandung adalah bakteri anaerob fakultatif dan obligat.

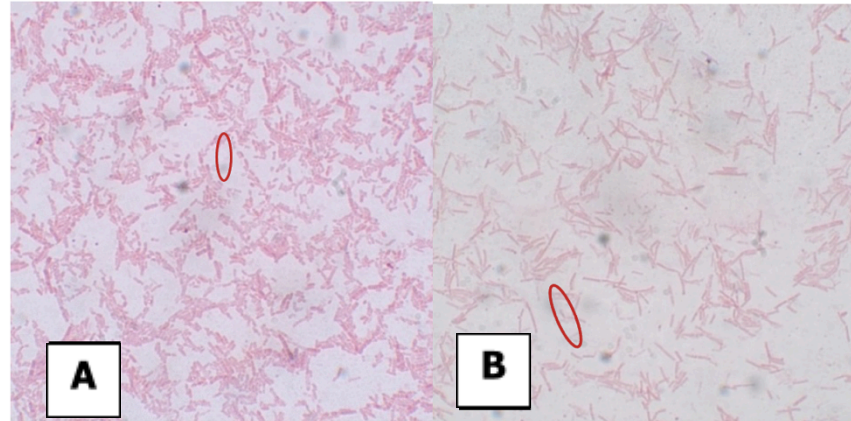
Pewarnaan gram dilakukan pada koloni yang paling banyak tumbuh di cawan petri media TSA+5% *sheep blood* masing-masing sampel. Koloni yang tumbuh pada seluruh sampel adalah koloni berwarna hitam dan abu-abu, sehingga pewarnaan gram dilakukan pada koloni dengan kedua warna tersebut.



Gambar 4. Morfologi koloni pada media TSA + 5% sheep blood. (A) Koloni yang tumbuh berwarna hitam dan terdapat hemolisis; (B) Koloni yang tumbuh berwarna abu-abu dan terdapat hemolisis.

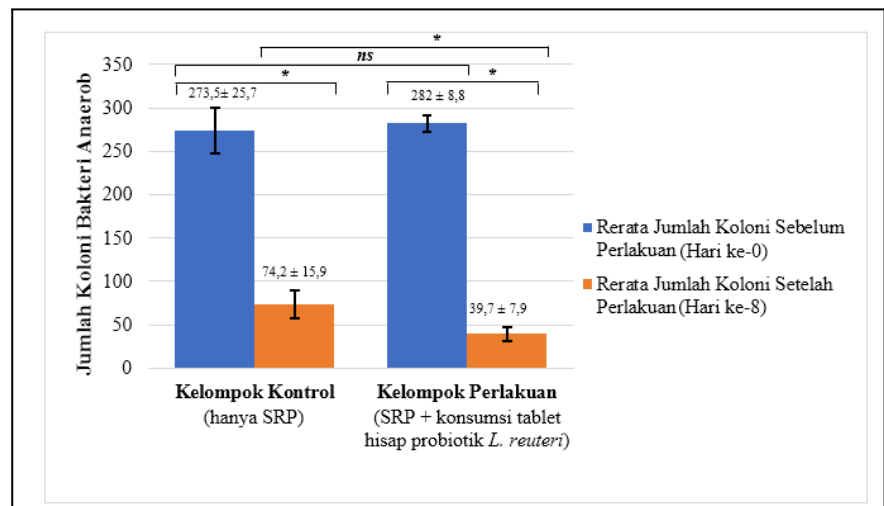
Gambar 4 menunjukkan morfologi koloni hitam dan abu-abu pada media TSA + 5% *sheep blood* terdapat hemolisis. Seluruh isolat yang ditumbuhkan pada media TSA + 5% *sheep blood* menunjukkan warna agar darah pada cawan petri yang tidak semerah sebelum penanaman bakteri. Hal tersebut menunjukkan bahwa bakteri yang tumbuh memiliki sifat hemolisis. Seluruh isolat pada media TSA + 5% *sheep blood* terjadi hemolisis total atau beta hemolisis, sehingga bakteri yang tumbuh bersifat patogen.

Preparat bakteri hasil pewarnaan gram dilakukan pengamatan secara mikroskopis dengan mikroskop perbesaran 100x untuk dapat dilihat bentuk bakteri yang terdapat pada sampel. Gambar mikroskopis tiap preparat dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Morfologi sel dengan pewarnaan gram (perbesaran 100x). (A) Koloni hitam: bakteri gram negatif berbentuk *streptococobacillus*; (B) Koloni abu-abu: bakteri gram negatif berbentuk basil.

Preparat yang terkandung koloni bakteri berpigmen hitam pada Gambar 5(a) terlihat bakteri gram negatif yang berbentuk *streptococobacillus*. Preparat yang terkandung koloni bakteri berpigmen abu-abu pada Gambar 5(b) terlihat bakteri gram negatif yang berbentuk basil.



Keterangan: *terdapat perbedaan bermakna berdasarkan uji t-test berpasangan dan t-test tidak berpasangan ($p < 0,05$), ns: not significant (tidak signifikan)

Gambar 6. Diagram perbandingan rerata jumlah koloni bakteri anaerob.

Gambar 6 menunjukkan rerata jumlah koloni bakteri anaerob kedua kelompok sebelum perlakuan lebih tinggi dibandingkan dengan rerata jumlah koloni bakteri anaerob setelah perlakuan. Hasil analisis statistik t-test tidak berpasangan (*Unpaired t-test*) antara jumlah koloni bakteri Hari ke-0 pada bakteri kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tersebut yang ditunjukkan dari nilai $p = 0,566$ ($p > 0,05$).

Selanjutnya, setelah pemberian perlakuan selama 7 hari, terdapat penurunan jumlah koloni bakteri anaerob pada masing-masing kelompok kontrol dan perlakuan. Hasil analisis statistik t-test berpasangan (*Paired t-test*) kelompok kontrol dan kelompok perlakuan antara jumlah koloni bakteri Hari ke-0 dengan Hari ke-8 menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada masing-masing kelompok tersebut yang ditunjukkan dari nilai $p=0,001$ ($p \leq 0,05$).

Penurunan jumlah koloni bakteri masing-masing sampel antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan dilakukan uji perbandingan menggunakan analisis statistik t-test tidak berpasangan (*Unpaired t-test*) untuk mengetahui signifikan atau tidaknya perbedaan data antara penurunan jumlah koloni bakteri sampel kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan. Hasil uji perbandingan penurunan jumlah koloni bakteri kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Perbandingan penurunan jumlah koloni bakteri

Jenis kelompok	n	Rerata jumlah koloni (CFU/mL x 10 ⁵) ± SD		Rerata penurunan jumlah koloni (CFU/mL x 10 ⁵) ± SD	Unpaired t-test (p ≤ 0,05)
		Hari ke-0	Hari ke-8		
Kelompok kontrol	4	273,7±25,7	74,2±15,9	165,7±52,6	0,029*
Kelompok perlakuan	4	282,0±8,8	39,7±7,9	242,2±10,1	

Keterangan: n: Jumlah sampel, SD: Standar Deviasi; p: Nilai signifikansi, *: terdapat perbedaan signifikan ($p \leq 0,05$)

Tabel 2. menunjukkan bahwa rerata penurunan jumlah koloni bakteri pada kelompok perlakuan lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil analisis statistik t-test tidak berpasangan (*Unpaired t-test*) antara penurunan jumlah koloni bakteri kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tersebut yang ditunjukkan dari nilai $p \leq 0,05$. Hal tersebut menunjukkan bahwa tindakan *scaling and root planing* dikombinasikan dengan konsumsi tablet hisap probiotik *Lactobacillus reuteri* lebih efektif dibandingkan dengan tindakan *scaling and root planing* saja dalam menurunkan jumlah koloni bakteri anaerob penyebab periodontitis kronis.

PEMBAHASAN

Penggunaan tablet hisap probiotik *Lactobacillus reuteri* secara signifikan efektif dalam menurunkan populasi bakteri anaerob pada cairan sulkus gingiva (CSG) pasien periodontitis kronis. Berdasarkan Tabel 1, karakteristik usia subjek penelitian menunjukkan bahwa penelitian ini melibatkan delapan subjek yang terdiri atas empat subjek kelompok kontrol dan empat subjek kelompok perlakuan. Kelompok kontrol memiliki rerata usia sebesar 55,7 ± 7,2 tahun, sedangkan kelompok perlakuan memiliki rerata usia sebesar 52 ± 6,4 tahun. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rerata usia kelompok kontrol lebih tinggi dibandingkan kelompok perlakuan. Selanjutnya, Gambar 1 dan Gambar 2 memperlihatkan gambaran klinis pasien pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sebelum tindakan *scaling and root planing* (SRP). Gambaran radiografi menunjukkan adanya resorpsi tulang alveolar, sedangkan pemeriksaan intraoral memperlihatkan kalkulus dan resesi gingiva.

Temuan tersebut mendukung gambaran klinis periodontitis kronis yang menjadi dasar pemilihan subjek penelitian. Kondisi awal yang ditunjukkan pada kedua gambar juga memberikan konteks klinis dalam mengevaluasi penurunan populasi bakteri anaerob setelah perawatan. Meskipun demikian, gambar tersebut tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan adanya perbedaan tingkat keparahan penyakit antara kedua kelompok tanpa pengukuran klinis yang terstandar.

Secara keseluruhan, usia subjek penelitian berada dalam rentang 45–61 tahun. Perbedaan rerata usia antara kedua kelompok menunjukkan adanya variasi karakteristik usia pada subjek penelitian. Meskipun demikian, data karakteristik ini hanya menggambarkan distribusi usia subjek dan belum dapat digunakan untuk menyimpulkan adanya perbedaan yang bermakna secara statistik antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Untuk memperkuat interpretasi, hasil ini dapat dilengkapi dengan uji statistik apabila diperlukan.

Hasil analisis statistik menunjukkan kelompok perlakuan yang menerima kombinasi SRP dan tablet hisap probiotik *L.reuteri* menunjukkan rerata penurunan jumlah koloni bakteri anaerob yang jauh lebih tinggi ($242,2 \pm 10,1$ CFU/mL) dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya menerima perawatan SRP ($165,7 \pm 52,6$ CFU/mL) dengan nilai $p < 0,05$ yang terlihat dalam Tabel 2. Penelitian lain menunjukkan hasil yang serupa pada hasil uji statistik perbandingan rerata jumlah koloni bakteri *A. actinomycetemcomitans* dan *P. gingivalis* antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan setelah kelompok perlakuan mengonsumsi tablet hisap probiotik *Lactobacillus reuteri* selama 40 hari berturut-turut yang ditunjukkan dengan nilai $p \leq 0,05$ menandakan adanya perbedaan yang signifikan.⁴

Penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa mengonsumsi tablet hisap probiotik *Lactobacillus reuteri* selama 2 minggu berturut-turut mampu menurunkan jumlah koloni bakteri anaerob *P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans*, dan *S. mutans* secara signifikan.²⁹ Hal tersebut membuktikan bahwa konsumsi tablet hisap probiotik *L.reuteri* sebagai terapi adjuvan memberikan efek yang lebih baik dibandingkan hanya terapi non-bedah SRP saja dalam menekan pertumbuhan bakteri periodontopatogen dalam poket periodontal pasien (gambar 1).

Kemampuan tablet hisap probiotik *L.reuteri* dalam menurunkan populasi bakteri anaerob ini terjadi karena aktivitas biologisnya yang bersifat antimikroba. *Lactobacillus reuteri* akan berkolonisasi di rongga mulut dan melepaskan senyawa metabolit aktif bakteriosin berupa reuterin. Reuterin merupakan zat antimikroba yang mampu menghambat sintesis DNA pada bakteri patogen anaerob tanpa mengganggu sel host.²⁹

Selain itu, mekanisme *bacterial displacement* atau kompetisi ruang dan nutrisi antara *L.reuteri* dengan bakteri periodontopatogen mampu menyebabkan bakteri patogen tidak dapat bertahan hidup dan bereplikasi di dalam lingkungan sulkus gingiva.²⁹ *Lactobacillus reuteri* juga berperan sebagai imunomodulator dan anti-inflamasi yang kuat dengan kemampuannya yang mampu menghambat sekresi sitokin pro-inflamasi, sehingga memungkinkan jaringan periodontal penderita yang terdestruksi akibat periodontitis kronis dapat beregenerasi dengan lebih baik.³⁰

Terapi periodontal non-bedah *scaling and root planing* (SRP) sebagai perawatan awal periodontitis kronis pada penelitian ini menunjukkan hasil yang baik dalam menurunkan jumlah koloni bakteri anaerob pasien. Hasil analisis statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antara rerata jumlah koloni bakteri anaerob sebelum ($273,7 \pm 25,7$ CFU/mL) dengan setelah perlakuan ($74,2 \pm 15,9$ CFU/mL) pada kelompok kontrol yang menerima tindakan SRP saja dengan nilai $p < 0,05$ yang terlihat pada Gambar 6. Sebuah *systematic review* mendukung pernyataan yang sama bahwa terapi periodontal non-bedah *scaling and root planing* (SRP) dapat menurunkan rerata bakteri anaerob pasien periodontitis dengan signifikan.²³ Selain itu, terdapat penelitian yang mendukung pernyataan yang sama melalui hasil penelitiannya yang menyatakan bahwa terdapat penurunan jumlah koloni bakteri anaerob pasca *scaling and root planing* pasien periodontitis kronis pada pengambilan sampel hari-45 dan hari-90 baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan.²⁴

Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan tindakan *scaling and root planing* merupakan *gold standard* dari perawatan periodontitis kronis dengan tujuan utama untuk menghilangkan etiologi penyakit, sehingga dapat terjadi penurunan jumlah bakteri-bakteri patogen penyebab destruksi jaringan periodontal penderita.⁷ Penurunan jumlah koloni bakteri anaerob pasca *scaling and root planing* dapat berhubungan juga dengan membaiknya kondisi klinis rongga mulut pasien yang dilihat melalui adanya penurunan pada kedalaman poket (PD), pendarahan saat *probing* (BOP), indeks plak (PI), dan indeks gingiva (GI) pasien.²⁴

Ketidakseimbangan antara dominasi bakteri periodontopatogen pada kondisi periodontitis kronis dengan respons imun tubuh dalam mengatasi bakteri patogen tersebut memicu terjadinya inflamasi jaringan periodontal. Inflamasi tersebut ditandai dengan peningkatan volume cairan sulkus gingiva (CSG), perdarahan pada poket gingiva, serta meningkatnya pelepasan mediator inflamasi yang mengakibatkan kerusakan jaringan periodontal. Selain itu, jumlah bakteri periodontopatogen dapat terus meningkat karena mendapatkan nutrisi dari substansi yang dimiliki oleh cairan sulkus gingiva dan darah pada poket. Intervensi dengan perawatan periodontal non-bedah *scaling and root planing* dapat

memutus siklus tersebut dengan mengeliminasi bakteri-bakteri periodontopatogen secara signifikan, sehingga jaringan periodontal akan kembali pulih, tidak terdapat peradangan pada poket gingiva, dan volume cairan sulkus gingiva (CSG) akan kembali normal.²¹

Sel epitel gingiva yang sehat pasca perawatan periodontal non bedah *scaling and root planing* pada pasien periodontitis kronis mampu memiliki aktivitas antimikroba yang baik. Sel epitel gingiva mampu mensintesis suatu peptida antimikroba yang disebut *Human Beta-Defensin* (HBD) dan telah diketahui memiliki sifat yang aktif dalam melawan bakteri-bakteri patogen periodontal melalui mekanismenya yang dapat menghancurkan membran sel bakteri.²⁵ *Human Beta-Defensin* (HBD) diketahui dapat terdeteksi juga pada cairan sulkus gingiva dan saliva, sehingga HBD juga mampu melawan bakteri-bakteri periodontopatogen yang terdapat pada cairan sulkus gingiva.²⁶

Penurunan jumlah koloni bakteri anaerob pada penelitian ini juga dapat dipengaruhi oleh faktor higienitas oral subjek, termasuk frekuensi dan metode menyikat gigi yang dilakukan selama rentang waktu penelitian. Intervensi mekanis berupa tindakan menyikat gigi dengan frekuensi yang teratur menggunakan pasta gigi ber-*fluoride* atau yang memiliki bahan aktif seperti triclosan atau *sodium fluoride* terbukti secara signifikan mampu menekan keberadaan populasi bakteri anaerob, seperti *Porphyromonas gingivalis*.²⁷ Selain itu, intervensi tersebut juga efektif menurunkan akumulasi skor debris dan plak oral yang merupakan media utama melekatnya koloni bakteri anaerob.²⁸ Seluruh subjek penelitian dalam kedua kelompok telah diberikan edukasi mengenai instruksi kontrol plak yang meliputi frekuensi menyikat gigi dua kali sehari (setelah sarapan pagi dan sebelum tidur malam), penggunaan jenis sikat gigi serta pasta gigi yang baik, hingga penerapan menyikat gigi dengan metode *Stillman*. Metode *Stillman* diketahui efektif menghilangkan plak yang terdapat di seluruh permukaan mahkota, tepi gusi, dan interproksimal gigi melalui penempatan bulu sikat pada gusi yang digerakkan perlahan melalui mahkota klinis.²⁸ Pemberian edukasi tersebut dapat berpotensi menimbulkan bias terkait apakah penurunan koloni bakteri anaerob murni bersumber dari efek tablet hisap probiotik *L.reuteri* atau dari modifikasi perilaku menyikat gigi.

Pemberian edukasi menyikat gigi tersebut tidak menyebabkan hasil penelitian bias karena edukasi diberikan secara setara pada seluruh subjek di kedua kelompok, sehingga faktor kebersihan mulut akibat modifikasi perilaku menyikat gigi subjek bertindak sebagai variabel konstan yang mempengaruhi kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan pada tingkat yang sama. Fakta bahwa kelompok perlakuan (SRP + tablet hisap probiotik *L.reuteri*) tetap menunjukkan penurunan jumlah koloni bakteri anaerob yang signifikan secara statistik ($p < 0,05$) dibandingkan dengan kelompok kontrol (hanya SRP) membuktikan adanya efek yang nyata dari mengonsumsi tablet hisap probiotik *L.reuteri* di luar efek mekanis dari menyikat gigi.

Proses identifikasi dan konfirmasi kelompok bakteri yang terdapat pada koloni bakteri sampel dilakukan pengamatan makroskopis isolat pada media tioglikolat dalam tabung *eppendorf* serta penelitian menggunakan *Tryptone Soy Agar* (TSA) sebagai media penanaman bakteri. Isolat yang telah diinkubasi selama 7 hari menunjukkan bahwa seluruh tabung mengandung bakteri anaerob obligat yang ditunjukkan dengan adanya kekeruhan larutan media tioglikolat di bagian dasar tabung *eppendorf* yang terlihat pada Gambar 3. Selain itu, 16 isolat sampel mengandung bakteri anaerob fakultatif dikarenakan adanya kekeruhan pada 2/3 bagian bawah tabung *eppendorf* di 8 isolat sampel sebelum perlakuan dan kekeruhan pada 2/3 bagian atas tabung di 8 isolat sampel setelah perlakuan.

Hal tersebut sesuai dengan penelitian berkaitan dengan identifikasi jenis-jenis bakteri pada penderita periodontitis yang menyatakan bahwa bakteri jenis anaerob merupakan bakteri yang paling banyak ditemukan pada 129 sampel CSG pasien periodontitis.¹⁵ Selain itu terdapat penelitian yang mendukung pernyataan yang sama dengan menyatakan bahwa bakteri yang tumbuh dalam kondisi periodontitis kronis didominasi oleh bakteri jenis anaerob obligat diikuti bakteri jenis anaerob fakultatif.⁵

Proses identifikasi bakteri dilanjutkan dengan menanam bakteri ke dalam media *Tryptone Soy Agar* (TSA). Media TSA menurut Badan Standardisasi Nasional (2024) mengandung *pancreatic digest of casein* dan *papaic digest of soybean meal* yang mampu menghasilkan nutrisi seperti vitamin, mineral, dan nitrogen. Nutrisi tersebut baik bagi pertumbuhan bakteri anaerob.

Penambahan 5% darah domba ke dalam media TSA pada penelitian ini dilakukan untuk menunjang pertumbuhan bakteri anaerob yang lebih spesifik, yaitu bakteri periodontopatogen. Darah domba mengandung nutrisi yang baik bagi pertumbuhan bakteri anaerob dan mampu menjadi indikator bakteri yang tumbuh termasuk jenis bakteri patogen atau non-patogen melalui proses hemolisis yang terjadi. Bakteri bersifat patogen ketika terjadi hemolisis total (*beta hemolysis*) pada media agar darah.

Hasil penanaman bakteri di media TSA+5% *sheep blood* pada penelitian ini terlihat adanya 2 warna koloni yang dominan tumbuh, yaitu warna koloni hitam dan abu-abu yang terlihat pada Gambar 4. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa tampak warna koloni bakteri hitam dan abu-abu pada sampel saliva tikus dengan kondisi periodontitis.¹⁶ Penelitian lainnya menyatakan bahwa koloni bakteri berpigmen hitam akan terbentuk jika ditanam pada agar darah. Pigmen hitam didapatkan dari hemin yang merupakan produk akhir hasil dari metabolisme bakteri.¹⁷

Isolat yang ditumbuhkan pada media TSA+5% *sheep blood* dilakukan proses inkubasi dengan metode *candle jar*. Metode inkubasi dengan *candle jar* dilakukan pada penelitian ini untuk menyeleksi jenis bakteri yang tumbuh pada media agar darah. Bakteri yang tumbuh pada media agar darah dengan metode inkubasi *candle jar* merupakan bakteri anaerob.¹⁸ Penelitian sebelumnya, bakteri anaerob *Lactobacillus plantarum* dapat tumbuh dan menghasilkan jumlah koloni yang tidak berbeda signifikan antara menggunakan metode inkubasi *candle jar* dengan metode *anaerobic gas generating sachet*.¹⁸ Hal tersebut dapat terjadi karena lilin yang menyala pada toples kedap udara akan menciptakan lingkungan kondisi anaerobik dengan kemampuannya yang mampu melepaskan karbondioksida pada proses pembakaran untuk mengkonsumsi oksigen yang terdapat di dalam toples tersebut, sehingga kadar oksigen akan minimal dan bakteri yang akan tumbuh adalah bakteri anaerob.¹⁸ Melalui prosedur kultur tersebut, karakteristik morfologi dan sifat pewarnaan bakteri dianalisis lebih lanjut menggunakan pewarnaan gram.

Pewarnaan gram dilakukan pada penelitian ini dengan menggenangi preparat bakteri menggunakan reagen berupa kristal violet, kalium iodida, alkohol dan safranin untuk dapat mengetahui sifat gram dari bakteri. Perbedaan struktur dinding sel mampu mempengaruhi hasil pewarnaan gram dikarenakan adanya perbedaan reaksi penyerapan zat warna saat digenangi larutan pencuci. Preparat yang terfiksasi koloni bakteri berwarna hitam dan abu-abu pada penelitian ini menghasilkan pewarnaan gram berwarna merah yang menandakan bahwa bakteri yang terkandung memiliki sifat gram negatif. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengisolasi bakteri anaerob *Bacteroides fragilis* pada media agar darah dengan koloni berwarna abu-abu menghasilkan pewarnaan gram berwarna merah menunjukkan bakteri bersifat gram negatif.³¹

Hal ini terjadi karena dinding sel bakteri gram negatif memiliki lapisan lipid yang tebal, sehingga kristal violet akan luntur setelah digenangi alkohol. Apabila bakteri terdeteksi gram positif, maka ketika digenangi kristal violet lalu dicuci dengan alkohol, warna ungu yang dihasilkan dari kristal violet tidak akan hilang. Hal tersebut terjadi karena dinding sel bakteri gram positif memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal dan membuatnya tidak mampu dicuci dengan alkohol.¹⁹

Penelitian lain mendukung pernyataan hasil pewarnaan gram penelitian ini. Penelitian tersebut menyatakan bahwa jenis bakteri gram negatif merupakan jenis bakteri yang paling banyak ditemukan pada sampel cairan sulkus gingiva pasien periodontitis kronis.¹ Selain itu, bakteri anaerob gram negatif dengan warna koloni berpigmen hitam merupakan ciri khas dari bakteri-bakteri kelompok *red complex*, sehingga kemungkinan bakteri yang terdapat pada sampel penelitian ini adalah *Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, atau *Tannerella forsythia*.²⁰

Gambar 4. mikroskopis dari preparat hasil pewarnaan gram pada penelitian ini menunjukkan preparat yang terfiksasi koloni bakteri berpigmen hitam terlihat bakteri gram negatif yang berbentuk *coccobacillus*. Temuan ini sesuai dengan karakteristik *Porphyromonas gingivalis* yaitu berupa bakteri anaerob gram negatif yang memiliki morfologi *coccobacillus* serta menghasilkan koloni berpigmen hitam.¹ Oleh karena itu, kemungkinan bakteri-bakteri anaerob gram negatif berpigmen hitam dan berbentuk *coccobacillus* dapat berupa *Porphyromonas gingivalis*.¹ Gambar mikroskopis dari preparat hasil pewarnaan gram pada penelitian ini menunjukkan pada preparat yang terfiksasi koloni bakteri berpigmen abu-abu terlihat bakteri gram negatif yang berbentuk batang. Hal ini

sesuai dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa basil merupakan bentuk bakteri yang ditemukan pada koloni bakteri berpigmen abu-abu.³² Bakteri-bakteri anaerob gram negatif berpigmen abu-abu dan berbentuk basil diduga dapat berupa bakteri *Fusobacterium nucleatum* dan spesies *Capnocytophaga*.^{22,32}

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah jumlah subjek pasien yang sangat minimal. Keterbatasan tersebut terjadi karena tidak seluruh pasien Unit Pelayanan Umum (UPU) RSGMP Unsoed selama periode penelitian merupakan penderita periodontitis kronis yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi peneliti. Pembaca perlu menginterpretasikan hasil penelitian ini dengan hati-hati karena keterbatasan jumlah subjek dapat mempengaruhi kekuatan statistik dan generalisasi hasil pada populasi yang lebih luas. Keterbatasan dan kelemahan dalam penelitian ini membuka peluang bagi penelitian selanjutnya untuk dapat menggunakan ukuran sampel yang lebih besar untuk memperkuat validitas hasil temuan penelitian.

SIMPULAN

Penggunaan tablet hisap probiotik *Lactobacillus reuteri* pasca perawatan *scaling and root planing* (SRP) terbukti efektif menurunkan populasi bakteri anaerob dalam cairan sulkus gingiva (CSG) pasien periodontitis kronis dalam konteks uji klinis terbatas ini. Selain itu, terdapat penurunan rerata jumlah koloni bakteri anaerob yang signifikan pada pasien periodontitis kronis pasca perawatan *scaling & root planing* yang mengkonsumsi tablet hisap probiotik *Lactobacillus reuteri* dibandingkan kelompok kontrol. Implikasi dari penelitian ini adalah tablet hisap probiotik *Lactobacillus reuteri* berpotensi menjadi pilihan terapi adjuvan yang efektif untuk mengoptimalkan penurunan bakteri periodontopatogen pasca-*scaling and root planing* (SRP). Penerapan kombinasi terapi ini dapat dijadikan pertimbangan bagi klinisi dalam prosedur perawatan periodontal suportif guna menjaga keseimbangan mikrobiota oral dan mencegah kekambuhan pada pasien periodontitis kronis.

Ucapan Terimakasih: Penulis mengucapkan terima kasih kepada institusi, seluruh responden, serta pihak-pihak yang telah memberikan izin, bantuan, dan dukungan selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan artikel ini. Apresiasi juga disampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian penelitian ini.

Kontribusi Penulis: Kontribusi peneliti: C.I, S.T.S, S.F.T.M; metodologi, C.I, S.T.S, S.F.T.M; perangkat lunak, C.I, S.T.S, S.F.T.M; analisis formal, C.I, S.T.S, S.F.T.M; investigasi, C.I, S.T.S, S.F.T.M; sumber daya, C.I, S.T.S, S.F.T.M; kurasi data, C.I, S.T.S, S.F.T.M; penulisan—penyusunan draft awal, C.I, S.T.S, S.F.T.M; penulisan-tinjauan dan penyuntingan, C.I, S.T.S, S.F.T.M; supervisi, C.I, S.T.S, S.F.T.M; administrasi proyek, C.I, S.T.S, S.F.T.M; perolehan pendanaan, C.I, S.T.S, S.F.T.M. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.”

Pendanaan: Pendanaan penelitian ini merupakan pendanaan secara pribadi.

Persetujuan Etik: Penelitian ini telah disetujui secara etik dengan nomor surat persetujuan etik 017/KEPK/PE/V/2024 setelah dilakukan pengajuan permohonan *ethical clearance* kepada Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman.

Pernyataan Persetujuan Subjek Penelitian: Pernyataan persetujuan diperoleh dari seluruh subjek yang terlibat untuk mempublikasikan penelitian ini.

Pernyataan Ketersediaan Data: Ketersediaan data penelitian akan diberikan izin oleh peneliti melalui email korespondensi dengan memperhatikan etika dalam penelitian.

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sangolli M, Kugaji M, Ray S, Bhat K. Evaluation of loop-mediated isothermal amplification method for efficient detection of the periodontopathic bacteria *Porphyromonas gingivalis*. *Indian Soc Periodontology* 2024;28:122-8. https://doi.org/10.4103/ijsip.ijsip_260_23.
2. Pei J, Li F, Xie Y, Liu J, Yu T, Luo X, et al. Microbial and metabolomic analysis of gingival crevicular fluid in general chronic periodontitis patients: lessons for a predictive, preventive, and personalized medical approach. *EPMA J*. 2020;11:197-215. <https://doi.org/10.1007/s13167-020-00202-5>
3. Khairiah S, Oktiani B, Putri D. Efektivitas antibakteri ekstrak daun kesturi (*Mangifera casturi*) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. *Dentin J Kedn Gigi* 2020;4(3):88-94. <https://doi.org/10.20527/dentin.v4i3.2596>
4. Hadzic Z, Pasic E, Vukelic M, Hadzic S. Effects of *Lactobacillus reuteri* lozenges (prodentis) as adjunctive therapeutic agent in non-surgical therapy of periodontitis. *Balkan J Dent Medicine* 2021;25:41-5. <https://doi.org/10.2478/bjdm-2021-0003>
5. Jindal S, Madan M, Deepa D. Study showing the major association of obligate anaerobic gram negative bacilli as cause of chronic periodontitis. *Intl J Applied Dent Sci*. 2019;5(1):28-32.
6. Praharani P, Pujiastuti P, Wahyukundari M, Arina Y, Sari D. Number of black-pigmented anaerobic bacteria contained in the gingival crevicular fluid (GCF) of patients suffering from the chronic periodontitis and aggressive periodontitis. *ODONTO Dental J*. 2021;8(1):101-7. <https://doi.org/10.30659/odj.8.1.101-107>

7. Rochmawati M, Cahyani C, Ichsyani M, Hartomo B, Zahra S, Gunawan N. Potensi ekstrak etanol kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai terapi adjuvan periodontitis kronis (studi in vivo pada tikus putih galur sprague-dawley). Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers Universitas Jenderal Soedirman 2021:266-77.
8. Astuti U, Desnita E, Besman. Uji sensitivitas beberapa antibiotika terhadap isolat kuretase pasien periodontitis yang datang ke RSGM baiturrahmah pada tahun 2016. *J B-Dent*. 2017;4(1):67-71. <https://doi.org/10.33854/JBDjbd.91>
9. Ramos T, Boas M, Nunes C, Ferreira C, Pannuti C, Santamaria M, Jardini M. Effect of systemic antibiotic and probiotic therapies as adjuvant treatments of subgingival instrumentation for periodontitis: a randomized controlled clinical study. *J Applied Oral Science* 2022;30. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2021-0583>
10. Haryani G, Syahriel D, Patterson Z. Efektivitas tablet hisap probiotik *Lactobacillus reuteri* prodentis terhadap sekresi saliva. *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi* 2022;18(2):93-99. <https://doi.org/10.46862/interdental.v18i2.5468>
11. Oinike I, Prihatiningsih T, Batubara L. Efektivitas permen karet probiotik dalam meningkatkan pH dan laju aliran saliva. *Jurnal Kedokteran Dipenogoro* 2018;7(1):252-262.
12. Naureen Z, Medori M, Dhuli K, Donato K, Connelly S, Bellinato F, Gisondi P, Bertelli M. Polyphenols and *Lactobacillus reuteri* in oral health. *J Preventive Medicine Hygiene* 2022;63(3):246-254. <https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2022.63.2S3.2767>
13. Ikram S, Hassan N, Baig S, Kishore J, Ahmed Z, Raffat M. Is probiotic an alternative to systemic antibiotics in treating chronic periodontitis? *PJMHS* 2023;17(6):186-9. <https://doi.org/10.53350/pjmhs2023176186>
14. Taufik E. Efektivitas pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* pada pembuatan media agar darah menggunakan varian jenis darah: literature review. Naskah Publikasi Unisa 2022.
15. Kalali N, Kadkhoda Z, Amid R, Ghourchian S, Douraghi M. Identification of oral anaerobic bacteria and the beta-lactamase resistance genes from Iranian patients with periodontitis. *Elsevier* 2022; 75. <https://doi.org/10.1016/j.anaerobe.2022.102515>
16. Ermawati T, Indriana T, Hamzah Z, Suhartini, Rachmawati D. Microbiological profile in oral cavity infection in diabetic rats with periodontitis. *Odonto Dental J*. 2024;11(1):60-71. <http://dx.doi.org/10.30659/odj.11.1.60-71>
17. Hayati N, Firdaus I, Zikir A. Identifikasi bakteri *Porphyromonas gingivalis* pada infeksi saluran akar melalui analisis gen 16s rRNA. *J Ilmiah Teknologi Kedokteran Gigi* 2023;19(2):72-77.
18. Dwijastuti N, Dewi I. Perbedaan hasil kultur anaerob dengan candle jar dan gas generating sachet untuk bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* E12.1. *BIOMA* 2023; 8(1): 92-100. <https://doi.org/10.20956/bioma.v8i1.24400>
19. Mahmudah R, Baharuddin M, Sappewali. Identifikasi isolat bakteri termofilik dari sumber air panas lejja, kabupaten soreang. *Al-Kimia* 2016; 4(1): 31-42. <https://doi.org/10.24252/al-kimia.v4i1.1454>
20. How KY, Song KP, Chan KG. *Porphyromonas gingivalis*: an overview of periodontopathic pathogen below the gum line. *Front Microbiol*. 2016;7:53. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00053>
21. Mohanty R, Asopa SJ, Joseph MD, Singh B, Rajguru JP, Saidath K, et al. Red complex: polymicrobial conglomerate in oral flora: a review. *J Family Med Prim Care*. 2019;8(11):3487-95. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_759_19
22. Lindawati Y, Primasari A, Suryanto D. *Fusobacterium nucleatum*: bakteri anaerob pada lingkungan kaya oksigen (dihubungkan dengan staterin saliva). *TM Conference Series* 2018; 1:181-188. <https://doi.org/10.32734/tm.v1i1.58>
23. Krajewski A, Perussolo J, Ercal P, Gkraniats N, Donos N. The effect of non-surgical periodontal therapy on subgingival microbiota: a systemic review and meta-analysis. *J Periodontal Res* 2025;60(10):963-993. <https://doi.org/10.1111/jre.13409>
24. Shrabe A, Hajj W, Hajri M, Alahmari M, Alahmari D, Moaleem M, Homeida H, Mehta V. Clinical and microbiological effects of systemic local, and combined application of doxycycline in the treatment of periodontitis. *Open Dentis J* 2025;19. <https://doi.org/10.2174/0118742106388003250619103615>
25. Atalay N, Balci N, Gursoy M, Gursoy UK. Systemic factors affecting human beta-defensins in oral cavity. *Pathogens* 2024; 13(8): 654. <https://doi.org/10.3390/pathogens13080654>
26. Wijaya S, Masulili S. Beta defensin polipeptida antimikroba dalam hubungannya dengan periodontitis kronis dan agresif. *MKGK* 2016; 2(2):106-113.
27. Rahmawati N, Elyani H, Yahya A. Pengaruh kombinasi menyikat dengan pasta gigi dan siwak terhadap amplicon *Porphyromonas gingivalis* pada santri Pondok Pesantren Ar-Razi. *J Kedokt Univ Islam Malang*. 2019;6(3):1-12
28. Listriana. Hubungan menyikat gigi dengan pasta gigi yang mengandung herbal terhadap penurunan skor debris pada pasien klinik gigi an-nisa Palembang. *Jurnal Kesehatan Palembang* 2017; 12(1): 83-94.
29. Widayman A, Hartono V, Marjani L, Irawan D, Luthfi L, Bachtiar B. *Lactobacillus reuteri* containing probiotic lozenges consumption reduces *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*, *Porphyromonas gingivalis*, and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* in Orthodontic Patients. *Journal of International Dental and Medical Research* 2018;11(2):628-633.
30. Sinulingga R, Soeroso Y, Lessang R, Sastradipura D. Probiotic *Lactobacillus reuteri* effect's on the levels of interleukin-4 in periodontitis patients after scaling and root planing. *Int J Applied Pharmaceutics* 2020;12(2):66-68. <https://doi.org/10.22159/ijap.2020.v12s2.pp-20>
31. Tjampakasari C, Hanifah N. Kultivasi dan identifikasi bakteri anaerob *Bacteroides fragilis*. *Malahayati Health Student Journal* 2023; 3(1): 3717-3729.
32. Munson E, Caaroll KC. Update on accepted novel bacterial isolates derived from human clinical specimens and taxonomics revisions published in 2020 and 2021. *J Clinical Microbiology* 2022. <https://doi.org/10.1128/jcm.00282-22>