

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Kota Denpasar merupakan salah satu kabupaten/kota di Provinsi Bali sekaligus menjadi ibu kota Provinsi Bali dengan luas wilayah 133 km². Kota Denpasar memiliki 11 puskesmas yang tersebar di empat kecamatan, yaitu Denpasar Utara, Denpasar Timur, Denpasar Barat, dan Denpasar Selatan. Penelitian ini dilaksanakan di UPTD Puskesmas I Dinas Kesehatan Kecamatan Denpasar Utara yang beralamat di Jalan Angsoka Nomor 17, Desa Dangin Puri Kangin, Kecamatan Denpasar Utara, Kota Denpasar.

UPTD Puskesmas I Dinas Kesehatan Kecamatan Denpasar Utara merupakan puskesmas non rawat inap yang terdiri atas dua gedung. Gedung I (Gedung Utara) digunakan sejak tahun 1970 dengan luas lahan 550 m² dan luas bangunan 210 m², sedangkan Gedung II (Gedung Selatan) digunakan sejak tahun 2012 dengan luas lahan 568 m² dan luas bangunan 322 m². Wilayah kerja puskesmas mencakup tiga desa dan satu kelurahan dengan karakteristik penggunaan lahan yang didominasi oleh kawasan permukiman sebesar 90%, sedangkan 10% lainnya digunakan untuk fasilitas umum dan kegiatan lainnya.

Secara geografis wilayah kerja UPTD Puskesmas I Dinas Kesehatan Kecamatan Denpasar Utara memiliki batas wilayah sebagai berikut:

- Timur : Wilayah kerja Puskesmas I Denpasar Timur
- Utara : Wilayah kerja Puskesmas III Denpasar Utara

- Selatan : Wilayah kerja Puskesmas I Denpasar Timur
- Barat : Wilayah kerja Puskesmas III Denpasar Utara

UPTD Puskesmas I Dinas Kesehatan Kecamatan Denpasar Utara didukung oleh tenaga kesehatan yang terdiri atas 4 dokter umum, 2 dokter gigi, 7 bidan, 5 perawat, 3 perawat gigi, 3 analis kesehatan, 3 tenaga gizi, serta 3 tenaga promosi kesehatan. Ketersediaan tenaga kesehatan tersebut mendukung penyelenggaraan pelayanan kesehatan dasar secara menyeluruh sesuai kebutuhan masyarakat di wilayah kerja. Selain itu, puskesmas telah memperoleh status Akreditasi Paripurna sebagai bentuk pemenuhan standar mutu pelayanan kesehatan primer dan peningkatan mutu pelayanan secara berkelanjutan.

Pelayanan kesehatan di UPTD Puskesmas I Dinas Kesehatan Kecamatan Denpasar Utara dilaksanakan secara terintegrasi melalui sistem kluster sesuai Permenkes Nomor 19 Tahun 2024 tentang Puskesmas. Pelayanan yang tersedia meliputi pelayanan pemeriksaan umum, pelayanan kesehatan ibu dan anak (KIA), pelayanan kesehatan gigi dan mulut, pelayanan anak dan remaja, pelayanan lanjut usia, imunisasi, konsultasi gizi, pelayanan kesehatan lingkungan, farmasi, pelayanan penyakit menular, serta pelayanan kesehatan masyarakat lainnya.

Selain pelayanan klinis, puskesmas juga didukung oleh unit laboratorium yang berperan dalam menunjang diagnosis dan pemantauan kondisi kesehatan pasien. Pelayanan laboratorium meliputi pemeriksaan hematologi rutin, pemeriksaan kimia klinik sederhana, pemeriksaan urinalisis, pemeriksaan mikroskopis, serta pemeriksaan penunjang program penyakit menular. Pada program tuberkulosis, laboratorium menyediakan pemeriksaan TCM berbasis GeneXpert untuk mendeteksi DNA *Mtb*, menentukan kategori *bacterial load Mtb*, serta mendeteksi

resistensi terhadap rifampisin sebagai dasar penegakan diagnosis dan penatalaksanaan tuberkulosis.

Pelayanan tuberkulosis di UPTD Puskesmas I Dinas Kesehatan Kecamatan Denpasar Utara termasuk dalam Klaster III (Penanggulangan Penyakit Menular) yang berfokus pada upaya pengendalian penyakit infeksi di masyarakat. Pelayanan tuberkulosis dilaksanakan secara terintegrasi mulai dari penemuan kasus secara aktif dan pasif, pemeriksaan diagnostik menggunakan TCM, pemberian pengobatan sesuai standar program nasional, hingga pelaksanaan investigasi kontak serumah. Investigasi kontak dilakukan untuk mendeteksi secara dini individu yang berisiko terinfeksi *Mtb*, termasuk melalui pemeriksaan TST. Ketersediaan fasilitas pemeriksaan dan pelaksanaan program tuberkulosis tersebut mendukung pelaksanaan penelitian mengenai hubungan *bacterial load Mtb* pada pasien TB paru dengan reaktivitas TST pada kontak serumah di tingkat pelayanan kesehatan primer.

2. Karakteristik Kontak Serumah

Jumlah subyek penelitian sebanyak 100 responden. Karakteristik yang diamati meliputi usia dan jenis kelamin.

a. Karakteristik Responden berdasarkan kelompok usia

Dalam penelitian ini, karakteristik responden berdasarkan kelompok usia selanjutnya dikelompokkan ke dalam beberapa kategori dan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2
Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden berdasarkan kelompok Usia

No	Usia (Tahun)	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1	5-10	3	3
2	11 – 17	9	9
3	18 – 59	74	74
4	>60	14	14
Total		100	100

Berdasarkan tabel distribusi usia, sebagian besar kontak serumah berada pada kelompok usia 18–59 tahun yaitu sebanyak 74 responden (74%).

b. Karakteristik Responden berdasarkan Jenis Kelamin

Dalam penelitian ini, karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin dikelompokkan ke dalam beberapa kategori dan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3
Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden berdasarkan Jenis Kelamin

No	Jenis Kelamin	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1	Laki-laki	53	53
2	Perempuan	47	47
Total		100	100

Berdasarkan tabel distribusi jenis kelamin, responden terbanyak berjenis kelamin laki-laki dengan jumlah 53 orang (53%).

3. Hasil pengamatan terhadap subyek penelitian berdasarkan variabel penelitian

Pengamatan dilakukan menggunakan data sekunder yang diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium, yaitu TCM untuk menentukan *bacterial load Mtb* dan TST untuk menilai respons imun. Data dikumpulkan melalui pencatatan hasil pemeriksaan pada pasien TB yang memenuhi kriteria inklusi.

- a. Distribusi Kontak Serumah Berdasarkan *Bacterial Load Mtb* pada Pasien TB Paru

Dalam penelitian ini, distribusi kontak serumah dikelompokkan berdasarkan kategori *bacterial load Mtb* pada pasien TB paru dan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4
Distribusi Kontak Serumah Berdasarkan *Bacterial Load Mtb* pada Pasien TB Paru

No	<i>Bacterial Load Mtb</i>	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1	<i>Trace</i>	6	6
2	<i>Very Low</i>	23	23
3	<i>Low</i>	30	30
4	<i>Medium</i>	18	18
5	<i>High</i>	23	23
Total		100	100

Berdasarkan Tabel 4, jumlah kontak serumah terbanyak berasal dari pasien TB paru dengan kategori *bacterial load Mtb* Low yaitu sebanyak 30 orang (30%).

- b. Distribusi Reaktivitas TST pada Kontak Serumah

Dalam penelitian ini, distribusi reaktivitas TST pada kontak serumah disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5
Distribusi Reaktivitas TST pada Kontak Serumah

No	Reaktivitas TST	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1	Negatif	78	78
2	Positif	22	22
Total		100	100

Berdasarkan tabel 5, sebagian besar responden memiliki Reaktivitas TST negatif sebesar 78%.

4. Hasil analisis data

Setelah hasil pengamatan disajikan secara rinci, selanjutnya dilakukan analisis data untuk menguji hubungan antara *bacterial load Mtb* dengan Reaktivitas TST pada pasien TB. Analisis dilakukan menggunakan uji bivariat sesuai dengan rancangan penelitian.

a. Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan menggunakan metode Shapiro-Wilk untuk mengetahui distribusi data pada variabel *bacterial load Mtb* dan Reaktivitas TST. Uji ini digunakan karena jumlah sampel kurang dari 200 dan lebih sensitif dalam mendeteksi penyimpangan distribusi data.

Tabel 6
Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Variabel	Statistik Shapiro-Wilk	df	p-value (Sig.)
<i>Bacterial load Mtb</i>	0.896	100	0.000
Reaktivitas TST	0.511	100	0.000

Hasil uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa variabel *Bacterial Load MTb* memiliki nilai signifikansi sebesar 0.000 ($p < 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa data *Bacterial Load Mtb* tidak berdistribusi normal. Demikian pula pada variabel reaktivitas TST, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.000 ($p < 0.05$), yang menunjukkan bahwa data reaktivitas TST juga tidak berdistribusi normal. Karena kedua variabel tidak memenuhi asumsi normalitas, maka analisis statistik parametrik tidak dapat digunakan. Oleh karena itu, uji hubungan antara variabel dilakukan menggunakan metode non-parametrik, yaitu Monte Carlo exact test sebagai alternatif dari uji chi-square.

b. Uji Hubungan (Uji Bivariat)

Dalam penelitian ini, hubungan antara *bacterial load Mtb* berdasarkan pemeriksaan TCM pada pasien TB paru dengan reaktivitas TST pada kontak serumah dianalisis dan disajikan dalam bentuk tabulasi silang yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7
Hubungan Bacterial Load Mtb Berdasarkan Pemeriksaan TCM pada Pasien TB Paru dengan Reaktivitas TST pada Kontak Serumah

<i>Bacterial Load Mtb</i>	Reaktivitas TST				Total		P-Value
	Negatif		Positif				
	n	%	n	%	n	%	
<i>Trace</i>	2	2	4	4	6	6	0.001
<i>Very Low</i>	23	23	0	0	23	23	
<i>Low</i>	25	25	5	5	30	30	
<i>Medium</i>	14	14	4	4	18	18	
<i>High</i>	14	14	9	9	23	23	
Total	78	78	22	22	100	100	

Berdasarkan Tabel 7, hubungan antara *bacterial load Mtb* pada pasien TB paru dengan reaktivitas TST pada kontak serumah dianalisis menggunakan uji chi-square. Akan tetapi, karena terdapat pelanggaran asumsi pada uji tersebut, analisis dilanjutkan dengan uji Monte Carlo exact test. Hasil pengujian menunjukkan nilai p sebesar 0,001 ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara *bacterial load Mtb* pada pasien TB paru dengan reaktivitas TST pada kontak serumah.

B. Pembahasan

1. Karakteristik Responden

a. Karakteristik responden berdasarkan Usia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden merupakan kontak serumah berada pada rentang usia 18–59 tahun dengan jumlah 74 responden (74%). Kelompok usia produktif memiliki tingkat aktivitas dan mobilitas yang tinggi sehingga peluang terpapar *Mtb* dari pasien TB paru yang menjadi sumber penularan dalam satu rumah menjadi lebih besar. Interaksi yang lebih sering dan intens dalam lingkungan rumah tangga turut meningkatkan risiko pajanan pada kelompok usia tersebut.

Responden dalam penelitian ini merupakan kontak serumah dari pasien tuberkulosis, sehingga karakteristik usia mencerminkan individu yang memiliki riwayat pajanan dalam satu lingkungan tempat tinggal dengan pasien sumber. Dengan demikian, distribusi usia menggambarkan kelompok yang berpotensi terpapar, bukan penderita tuberkulosis itu sendiri.

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Solihah (2025) yang menyatakan bahwa paparan tuberkulosis lebih sering terjadi pada kelompok usia produktif karena tingginya aktivitas sosial dan frekuensi interaksi. Penelitian Ulyani, Apriza, dan Erlinawati (2025) juga menunjukkan bahwa kelompok usia dewasa produktif memiliki risiko lebih tinggi mengalami pajanan TB akibat intensitas kontak yang lebih sering dengan penderita tuberkulosis di lingkungan rumah maupun masyarakat.

b. Karakteristik responden berdasarkan Jenis kelamin

Distribusi jenis kelamin dalam penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah responden laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan, yaitu sebanyak 53 responden (53%). Responden dalam penelitian ini merupakan kontak serumah dari pasien tuberkulosis, sehingga distribusi jenis kelamin menggambarkan karakteristik individu yang memiliki riwayat pajanan terhadap pasien TB paru dalam satu lingkungan rumah tangga, bukan penderita tuberkulosis itu sendiri.

Tingginya proporsi responden laki-laki dapat dipengaruhi oleh aktivitas dan mobilitas yang lebih tinggi, sehingga peluang terpapar *Mtb* dari pasien TB paru di lingkungan rumah tangga juga meningkat. Selain itu, laki-laki umumnya memiliki paparan faktor risiko yang lebih besar seperti kebiasaan merokok, aktivitas di luar rumah, serta lingkungan kerja dengan ventilasi yang kurang baik.

Perilaku pencarian pengobatan juga dapat berperan terhadap risiko pajanan dalam rumah tangga, di mana keterlambatan pemeriksaan ketika muncul gejala dapat meningkatkan potensi paparan terhadap anggota keluarga lain sebagai kontak serumah.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Solihah (2025) yang menyatakan bahwa pajanan tuberkulosis lebih banyak terjadi pada laki-laki akibat tingginya aktivitas sosial dan paparan faktor risiko lingkungan. Penelitian Ulyani, Apriza, dan Erlinawati (2025) juga menunjukkan bahwa laki-laki memiliki risiko pajanan TB yang lebih tinggi dibandingkan perempuan karena frekuensi kontak dan paparan lingkungan yang lebih besar.

2. Gambaran *Bacterial Load Mycobacterium Tuberculosis*

Berdasarkan hasil penelitian, distribusi kontak serumah dikelompokkan berdasarkan kategori *bacterial load Mtb* pada pasien TB paru. Hasil menunjukkan bahwa jumlah kontak serumah terbanyak berasal dari pasien TB paru dengan kategori *bacterial load Mtb Low* yaitu sebanyak 30 orang (30%), diikuti kategori *Very Low* dan *High* masing-masing sebanyak 23 orang (23%), kategori *Medium* sebanyak 18 orang (18%), serta kategori *Trace* sebanyak 6 orang (6%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kontak serumah dalam penelitian ini berasal dari pasien TB paru dengan variasi tingkat *bacterial load*.

Bacterial load Mtb pada pemeriksaan TCM menggambarkan jumlah materi genetik *Mtb* yang terdeteksi pada spesimen. Kategori *Trace*, *Very Low*, *Low*, *Medium*, dan *High* menunjukkan tingkat keberadaan bakteri yang berbeda, di mana semakin tinggi kategori yang diperoleh maka semakin besar jumlah bakteri yang terdeteksi pada sampel. Tingkat *bacterial load Mtb* sering digunakan sebagai indikator untuk memperkirakan potensi penularan tuberkulosis, meskipun penularan juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti intensitas kontak, ventilasi rumah, durasi paparan, serta kondisi imunitas individu yang terpapar.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar kontak serumah berasal dari pasien TB paru dengan kategori *bacterial load Mtb Low*. Temuan ini menggambarkan bahwa pasien TB paru dengan tingkat beban bakteri rendah tetap berpotensi menjadi sumber pajanan bagi anggota rumah tangga. Hal tersebut menunjukkan bahwa risiko paparan tidak hanya ditemukan pada pasien dengan *bacterial load Mtb* tinggi, tetapi juga dapat terjadi pada seluruh kategori *bacterial*

load Mtb, terutama pada kontak yang tinggal dalam satu rumah dan memiliki paparan yang berlangsung secara terus-menerus.

Secara teoritis, semakin tinggi *bacterial load Mtb* pada pasien TB maka peluang pelepasan droplet yang mengandung *Mtb* ke lingkungan juga cenderung meningkat. Namun, keberadaan kontak serumah pada seluruh kategori *bacterial load Mtb* menunjukkan bahwa penularan tuberkulosis merupakan proses multifaktorial yang tidak hanya ditentukan oleh jumlah bakteri, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan karakteristik individu yang terpapar.

Pembahasan hasil ini dapat menjadi dasar untuk memperkuat pentingnya pelacakan dan pemeriksaan kontak serumah pada seluruh pasien TB tanpa membedakan kategori *bacterial load Mtb*, karena paparan tetap dapat terjadi meskipun jumlah bakteri yang terdeteksi tidak berada pada kategori tertinggi.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Sofiyani dan Wijayanti (2022) yang menyatakan bahwa kondisi rumah dan riwayat kontak serumah memiliki peran penting terhadap risiko penularan tuberkulosis. Lingkungan rumah dengan ventilasi yang kurang baik, kepadatan hunian, dan intensitas kontak yang tinggi dapat meningkatkan peluang transmisi *Mtb*.

3. Gambaran Reaktivitas *Tuberculin Skin Test* (TST)

Hasil pemeriksaan TST menunjukkan bahwa sebagian besar kontak serumah memiliki reaktivitas TST negatif yaitu sebanyak 78 responden (78%), sedangkan reaktivitas TST positif ditemukan pada 22 responden (22%). Dominasi reaktivitas TST negatif menunjukkan bahwa tidak seluruh kontak serumah memberikan respons imun yang terdeteksi melalui pemeriksaan TST meskipun tinggal bersama pasien TB paru.

Secara imunologis, TST digunakan untuk menilai adanya respons hipersensitivitas tipe lambat terhadap antigen *Mtb*. Individu yang pernah terpapar bakteri TB akan membentuk memori imun yang dapat memberikan hasil TST positif. Namun, hasil TST dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti status imun, status gizi, riwayat vaksinasi BCG, serta lama dan intensitas paparan terhadap penderita TB.

Temuan penelitian ini sesuai dengan penelitian Masriadi (2024) yang menyatakan bahwa kontak serumah memiliki risiko mengalami infeksi laten TB akibat paparan yang berlangsung terus-menerus dalam lingkungan keluarga. Penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa hasil TST tidak selalu menunjukkan adanya TB aktif, tetapi dapat mencerminkan paparan TB yang pernah terjadi sebelumnya.

4. Hubungan *Bacterial Load Mtb* dengan Reaktivitas TST

Hasil analisis statistik menggunakan uji Monte Carlo *exact test* menunjukkan nilai *p-value* sebesar 0,001 ($p < 0,05$), sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara *bacterial load Mtb* pada pasien TB paru dengan reaktivitas TST pada kontak serumah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hipotesis penelitian diterima. Temuan ini menunjukkan bahwa tingkat beban kuman pada pasien TB paru sebagai sumber penularan berkaitan dengan hasil reaktivitas TST pada kontak serumah yang tinggal bersama pasien tersebut.

Secara deskriptif, proporsi reaktivitas TST positif cenderung lebih banyak ditemukan pada kelompok kontak serumah yang berasal dari pasien TB paru dengan kategori *bacterial load Mtb* yang lebih tinggi. Pada kategori *high*, jumlah reaktivitas TST positif merupakan yang terbanyak yaitu 9 orang (9%). Temuan ini

mengindikasikan bahwa peningkatan tingkat *bacterial load Mtb* pada pasien TB paru dapat berkaitan dengan meningkatnya peluang pajanan pada kontak serumah yang selanjutnya memengaruhi hasil reaktivitas TST.

Hubungan antara hasil TCM dan reaktivitas TST dapat dijelaskan melalui mekanisme penularan dan respons imun seluler. Hasil TCM menggambarkan tingkat *bacterial load Mtb* atau beban kuman yang terdapat pada pasien TB paru. Semakin tinggi kategori *bacterial load Mtb*, semakin besar kemungkinan pasien mengeluarkan droplet infeksius yang mengandung *Mtb* ke lingkungan saat batuk, berbicara, atau bernapas. Pajanan yang berlangsung secara berulang pada kontak serumah dapat meningkatkan peluang basil mencapai alveoli dan memicu aktivasi sistem imun seluler. Aktivasi tersebut menyebabkan terbentuknya memori imun terhadap antigen TB yang kemudian dapat terdeteksi melalui pemeriksaan TST dalam bentuk pembentukan indurasi.

Reaktivitas TST positif masih ditemukan pada kategori *trace*, sedangkan pada kategori *very low* tidak ditemukan hasil TST positif. Berdasarkan penelusuran riwayat kontak, responden pada kategori *trace* diketahui pernah tinggal serumah dengan anggota keluarga yang memiliki riwayat tuberkulosis sebelumnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa hasil TST positif kemungkinan tidak hanya dipengaruhi oleh tingkat *bacterial load Mtb* pasien TB paru saat ini, tetapi juga dipengaruhi oleh riwayat pajanan TB sebelumnya serta respons imun masing-masing individu.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hussain dkk. (2024) yang menunjukkan bahwa kontak serumah pasien dengan beban kuman yang lebih tinggi cenderung memiliki hasil TST positif lebih banyak dibandingkan kelompok dengan

paparan yang lebih rendah. Temuan tersebut mendukung bahwa tingkat *bacterial load Mtb* pasien TB paru berperan dalam meningkatkan peluang terbentuknya respons imun pada kontak erat.

Penelitian Solihah (2025) juga menjelaskan bahwa investigasi kontak memiliki peran penting dalam menemukan individu yang berisiko mengalami infeksi TB maupun infeksi laten. Selain itu, Ulyani, Apriza, dan Erlinawati (2025) menyatakan bahwa riwayat kontak serumah memiliki hubungan terhadap kejadian TB paru. Paparan yang berlangsung terus-menerus dalam lingkungan rumah dapat meningkatkan peluang transmisi *Mtb* pada anggota keluarga lainnya.

5. Kelemahan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan karena pemeriksaan TST tidak dapat membedakan infeksi TB lama dan infeksi TB baru. Selain itu, tidak seluruh kontak serumah dapat diperiksa akibat keterbatasan data dan penolakan pemeriksaan TST. Penelitian ini juga belum menggunakan pemeriksaan penunjang lain seperti Interferon Gamma Release Assay (IGRA) atau pemeriksaan radiologi sehingga hasil reaktivitas TST masih dapat dipengaruhi oleh faktor lain, seperti riwayat paparan TB sebelumnya, kondisi imun, dan riwayat vaksinasi BCG.