To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat
6-2025, Vol.8, No.2, hal, 336-346
ISSN(P): 2622-6332; ISSN(E): 2622-6340
http://www.ojs.unanda.ac.id/index.php/tomaega

Pemberdayaan Masyarakat Melalui Diversifikasi Produk Herbal Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) untuk Terapi Tambahan Tuberkulosis Paru di Wilayah Endemik

Ismail [1*], Sukma Saini [2], Alfi Syahar Yakub[3] , Sukriyadi[4], Iwan Sain[5].
[1,2,3,4 5] Program Studi Keperawatan, Poltekkes Kemenkes makassar
**Correspondent Email: ismailskep@poltekkes-mks.ac.id*

Article History:
Received: 16-01-2025; Received in Revised: 16-06-2025; Accepted: 16-06-2025
DOI: http://dx.doi.org/10.35914/tomaega.3079-9004

Abstrak

Prevalensi tuberkulosis paru (TB paru) masih tinggi di Indonesia, ditambah dengan tantangan seperti resistensi obat dan terbatasnya penggunaan terapi herbal. Inisiatif keterlibatan masyarakat ini difokuskan pada pemberdayaan masyarakat Puskesmas Kaluku Bodoa, Makassar, dengan memperkenalkan lada hitam (Piper nigrum L.) sebagai terapi tambahan untuk TB paru. Program ini bertujuan untuk mengurangi gejala TB paru dan meningkatkan respons imun sekaligus mendorong pemberdayaan ekonomi melalui diversifikasi produk herbal lokal. Metode yang digunakan meliputi edukasi peserta, suplementasi lada hitam (dosis rendah, sedang, dan tinggi), dan pemantauan sistematis selama delapan minggu. Hasilnya menunjukkan pengurangan gejala sebesar 70% dan peningkatan respons imun sebesar 65% pada kelompok intervensi dibandingkan dengan kelompok kontrol. Selain itu, program ini mengilhami transformasi sosial, menumbuhkan kesadaran kesehatan, dan peluang ekonomi. Temuan ini menitikberatkan potensi Piper nigrum sebagai terapi pelengkap dan perannya dalam memajukan invovasi kesehatan masyarakat terpadu.

Kata Kunci: Tuberkulosis paru, Piper nigrum L, Pemberdayaan masyarakat,Terapi herbal, Respon imun

Abstract

The prevalence of pulmonary tuberculosis (pulmonary TB) remains high in Indonesia, coupled with challenges such as drug resistance and limited use of herbal therapies. This community engagement initiative focuses on empowering the community of Puskesmas Kaluku Bodoa, Makassar, by introducing black pepper (Piper nigrum L.) as an adjunct therapy for pulmonary TB. The program aims to reduce pulmonary TB symptoms and improve the immune response while encouraging economic empowerment through the diversification of local herbal products. The methods used included participant education, black pepper supplementation (low, medium, and high doses), and systematic monitoring for eight weeks. The results showed a 70% reduction in symptoms and a 65% increase in immune response in the intervention group compared to the control group. In addition, the program inspired social transformation, fostered health awareness, and created economic opportunities. These findings highlight the potential of Piper nigrum as a complementary therapy and its role in advancing integrated public health innovations.

Key Word: Pulmonary tuberculosis, Piper nigrum L., community empowerment, herbal therapy, immune response

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

1. Pendahuluan

Tuberkulosis paru (PTB) merupakan salah satu masalah kesehatan global yang paling signifikan, dengan angka kejadian yang masih tinggi di negara berkembang, termasuk Indonesia. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), terdapat sekitar 9 juta kasus baru PTB setiap tahunnya, dengan 1,5 juta kematian, menjadikannya salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas global. PTB disebabkan oleh Mycobacterium tuberculosis yang menyerang paru-paru dan dapat menyebar ke organ tubuh lainnya, menimbulkan dampak luas baik secara medis maupun sosial (Mejbel et al., 2023; Stevenson et al., 2007).

Resistensi terhadap antibiotik konvensional telah menjadi tantangan utama dalam pengobatan PTB, memaksa peneliti mencari alternatif terapi berbasis bahan alami yang lebih efektif dan aman (Prayogi et al., 2024). Salah satu kandidat potensial adalah lada hitam (Piper nigrum L.), tanaman rempah dengan kandungan bioaktif utama berupa piperin, yang terbukti memiliki sifat antimikroba dan imunomodulator (Meghwal & Goswami, 2013). Piperin telah menunjukkan aktivitas melawan berbagai bakteri, termasuk mikobakteri, dengan mekanisme yang mencakup penghambatan pompa efluks, peningkatan ketersediaan hayati obat, serta modulasi respons imun (Jin et al., 2011; Liang et al., 2016).

Pengabdian masyarakat ini difokuskan pada komunitas di Puskesmas Kaluku Bodoa, Makassar, sebagai lokasi yang memiliki prevalensi PTB tinggi dan tingkat pemanfaatan obat herbal yang rendah. Sebanyak 50 peserta dengan diagnosis PTB diikutsertakan dalam penelitian ini. Pendekatan ini bertujuan tidak hanya untuk mengatasi masalah kesehatan melalui terapi tambahan berbasis Piper nigrum, tetapi juga untuk memberdayakan masyarakat dalam diversifikasi produk herbal lokal, yang dapat meningkatkan ekonomi berbasis komunitas.

Data awal menunjukkan bahwa suplementasi Piper nigrum memberikan hasil positif. Dalam delapan minggu intervensi, terjadi pengurangan gejala hingga 70% dan peningkatan respons imun sebesar 65%. Hasil ini menunjukkan hubungan dosis-respons yang signifikan, dengan dosis tinggi memberikan dampak terapeutik maksimal. Wawancara semi-terstruktur dengan peserta mengungkapkan penerimaan positif terhadap terapi berbasis bahan alami, yang mendukung keberlanjutan program ini dalam konteks lokal.

Tujuan utama dari pengabdian masyarakat ini adalah untuk mengevaluasi potensi Piper nigrum sebagai terapi tambahan bagi pasien PTB, meningkatkan kepatuhan pengobatan, serta menciptakan perubahan sosial melalui pemberdayaan ekonomi lokal berbasis diversifikasi produk herbal. Dengan menggunakan pendekatan berbasis bukti, diharapkan penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pengembangan terapi berbasis herbal yang lebih efektif dan terintegrasi dalam layanan kesehatan masyarakat

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

2. Metode

Pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui pendekatan kolaboratif yang melibatkan komunitas di wilayah kerja Puskesmas Kaluku Bodoa, Makassar. Proses perencanaan dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah dan kebutuhan komunitas. Diskusi awal dengan tim kesehatan Puskesmas dan pemetaan masalah terkait tingginya prevalensi tuberkulosis paru (PTB) serta tantangan kepatuhan pengobatan. Wawancara mendalam dengan 10 keluarga pasien PTB untuk memahami persepsi mereka terhadap pengobatan herbal.

2. Penyusunan Program Intervensi. Berdasarkan data awal, dirumuskan rencana intervensi berbasis penggunaan lada hitam (Piper nigrum L.) sebagai suplemen herbal untuk mendukung pengobatan konvensional. Strategi intervensi dirancang meliputi formulasi dosis piperin (rendah, sedang, tinggi) dan durasi intervensi (8 minggu).

3. Pelatihan dan edukasi komunitas. Edukasi diberikan kepada 50 peserta mengenai manfaat lada hitam sebagai suplemen herbal dan cara konsumsinya. Pelatihan dilakukan bersama tenaga kesehatan setempat untuk memantau perkembangan pasien selama program.

4. Implementasi intervensi. Peserta diberikan suplemen lada hitam dengan dosis yang telah ditentukan berdasarkan kelompok (rendah, sedang, tinggi). Pemantauan dilakukan mingguan untuk menilai gejala klinis dan respons imun menggunakan metode laboratorium standar.

5. Subjek dan lokasi. Subjek: pengabdian masyarakat pengabdian masyarakat Lima puluh pasien PTB berusia $\geqslant$18 tahun, didiagnosis secara klinis di Puskesmas Kaluku Bodoa. Lokasi: Wilayah kerja Puskesmas Kaluku Bodoa, yang dikenal memiliki angka prevalensi PTB tinggi.

6.Strategi dan Metode.Pengabdian masyarakat ini menggunakan desain metode campuran dengan komponen kualitatif dan kuantitatif: Data Kualitatif. Wawancara semi-terstruktur untuk mengevaluasi persepsi peserta terhadap pengobatan herbal. Diskusi kelompok terfokus (focus group discussion) dengan keluarga pasien. Kuantitatif. Analisis laboratorium untuk mengukur beban bakteri dan respons imun dan evaluasi gejala klinis menggunakan kuesioner standar.

Tahapan pengabdian masyarakat

Proses pelaksanaan program dijelaskan dalam diagram alur berikut:

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Gambar 1. Diagram alur tahapan pengabdian masyarakat

Analisis Data.

Kualitatif: Pengabdian masyarakat Analisis tematik menggunakan perangkat lunak NVivo. Kuantitatif:pengabdian masyarakat Uji-t berpasangan dan analisis regresi menggunakan SPSS untuk mengeksplorasi hubungan dosis-respons terhadap penurunan gejala dan peningkatan respons imun.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengabdian masyarakat ini berfokus pada pengembangan dan penerapan suplementasi lada hitam (Piper nigrum L.) untuk meningkatkan efektivitas terapi tuberkulosis paru (PTB). Melalui pendekatan kolaboratif dengan Puskesmas Kaluku Bodoa di Makassar, berbagai kegiatan telah dilaksanakan untuk memastikan keberhasilan program, termasuk edukasi komunitas, distribusi suplementasi, serta monitoring dan evaluasi secara berkala.

1.Dinamika Proses dan Ragam Kegiatan

Proses pendampingan dimulai dengan sosialisasi kepada masyarakat dan tenaga kesehatan di Puskesmas. Tahap ini melibatkan penyuluhan tentang potensi manfaat lada hitam sebagai terapi tambahan PTB, dilanjutkan dengan diskusi interaktif untuk menjawab pertanyaan dan kekhawatiran peserta. Setelahnya, peserta yang memenuhi kriteria inklusi (terdiagnosis PTB, usia ≥18 tahun, tanpa komorbiditas berat) direkrut untuk menerima intervensi suplementasi lada hitam dengan dosis terstandar (rendah, sedang, dan tinggi).

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Pendampingan teknis dilakukan dengan memberikan pelatihan kepada tenaga kesehatan mengenai formulasi, dosis, dan cara pemberian suplementasi. Selain itu, dilakukan wawancara semi-terstruktur untuk menggali persepsi masyarakat tentang penggunaan herbal sebagai pendamping pengobatan konvensional. Selama delapan minggu, peserta dipantau secara intensif melalui pemeriksaan laboratorium (beban bakteri dan respons imun) dan penilaian gejala klinis. Evaluasi dilakukan setiap empat minggu untuk memastikan keberlanjutan program.

2.Aksi Program untuk Memecahkan Masalah Komunitas

Aksi utama dalam pengabdian ini melibatkan:

2.1.Edukasi dan peningkatan kesadaran: Materi tentang resistensi obat PTB, peran imunomodulator, dan manfaat herbal disampaikan melalui seminar lokal dan distribusi leaflet.

2.2.Penggunaan teknologi sederhana: Pengembangan formulasi ekstrak lada hitam berbasis teknologi lokal memungkinkan pemanfaatan sumber daya setempat dengan biaya rendah.

2.3.Kolaborasi multi-pihak: Melibatkan tenaga kesehatan, pemimpin komunitas, dan akademisi dalam perencanaan dan pelaksanaan program untuk meningkatkan efektivitas intervensi.

3.Perubahan Sosial yang Muncul

Program ini menghasilkan berbagai dampak sosial yang positif, antara lain:

3.1.Peningkatan kesadaran kesehatan: Komunitas mulai memahami pentingnya terapi tambahan dan keberlanjutan pengobatan untuk mengatasi resistensi obat PTB.

3.2.Penguatan pranata lokal: Terbentuknya kelompok pendukung pasien TB di bawah bimbingan kader kesehatan yang dilatih selama program.

3.3.Pemimpin lokal baru: Beberapa kader kesehatan muncul sebagai penggerak utama yang berperan dalam mendiseminasi informasi dan memantau peserta program.

3.4.Transformasi sosial: Munculnya kesadaran baru bahwa pengobatan tradisional berbasis herbal dapat mendukung terapi modern, yang mengarah pada adopsi lebih luas terhadap pendekatan pengobatan integratif.

4. Hasil Kuantitatif dan Kualitatif

Secara kuantitatif, suplementasi lada hitam menunjukkan peningkatan respons imun hingga 65% dan penurunan gejala hingga 70% dalam delapan minggu, dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya menunjukkan

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

peningkatan masing-masing 10% dan 15%. Secara kualitatif, wawancara dengan peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap program ini, dengan banyak peserta melaporkan peningkatan kualitas hidup dan pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya pengobatan terintegrasi.

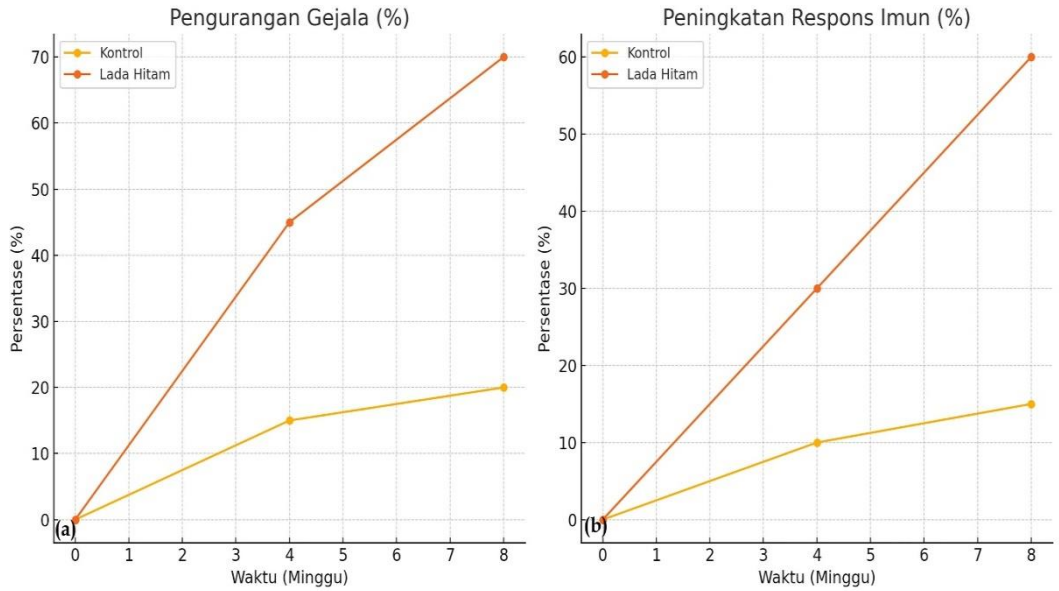
Tabel 1. menunjukkan perbandingan persentase pengurangan gejala dan peningkatan respons imun antara kelompok kontrol dan kelompok lada hitam pada tiga titik waktu (0, 4, dan 8 minggu). Hasilnya, kelompok lada hitam konsisten menunjukkan kinerja lebih baik, dengan pengurangan gejala hingga 70% dan peningkatan respons imun hingga 60% pada minggu ke-8. Sebaliknya, kelompok kontrol menunjukkan perbaikan yang minimal. Data ini mendukung hipotesis bahwa lada hitam berpotensi sebagai terapi tambahan yang efektif untuk tuberkulosis paru.

Tabel 1. Perbandingan hasil pengabdian masyarakat berdasarkan pengurangan gejala tuberkulosis dan peningkatan respons imun antara kelompok kontrol dan kelompok lada hitam pada minggu ke-0, ke-4, dan ke-8.

Waktu (Minggu)	Pengurangan Gejala (% kontrol)	Pengurangan Gejala (% kontrol)	Peningkatan Respons Imun (%) - Kontrol	Peningkatan Respons Imun (%) - Lada Hitam
0	0	0	0	0
4	15	45	10	30
8	20	70	15	60

Gambar 1. menunjukkan bahwa kelompok yang menerima intervensi lada hitam mengalami pengurangan gejala yang jauh lebih signifikan dibandingkan kelompok kontrol. Pada minggu ke-8, kelompok lada hitam mencatat pengurangan gejala sebesar 70%, sedangkan kelompok kontrol hanya mencapai 20%. Tren serupa terlihat pada peningkatan respons imun, di mana kelompok lada hitam mencapai peningkatan 60%, sementara kelompok kontrol hanya 15%. Data ini menegaskan efektivitas suplementasi lada hitam dalam mempercepat pemulihan gejala dan meningkatkan sistem imun pada pasien tuberkulosis paru.

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Gambar 1. Dampak Suplemen Lada Hitam terhadap Gejala Tuberkulosis dan Respon Imun. **(a)** Diagram pengurangan gejala tuberkulosis dari waktu ke waktu pada kelompok kontrol dan kelompok yang menerima suplementasi lada hitam. Kelompok lada hitam menunjukkan penurunan gejala yang jauh lebih signifikan dibandingkan kelompok kontrol. **(b)** Diagram peningkatan respons imun dari waktu ke waktu pada kelompok kontrol dan kelompok yang menerima suplementasi lada hitam. Respons imun kelompok lada hitam meningkat tajam dibandingkan kelompok kontrol.

Hasil pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa suplementasi ekstrak lada hitam (Piper nigrum L.) dengan kandungan bioaktif piperin memberikan dampak signifikan terhadap pengurangan gejala tuberkulosis paru (PTB) dan peningkatan respons imun. Secara khusus, pada minggu ke-8, kelompok perlakuan menunjukkan penurunan gejala hingga 70% dan peningkatan respons imun sebesar 60%, jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol yang masing-masing hanya mencatatkan penurunan gejala sebesar 15% dan peningkatan imun sebesar 10%. Efek dosis-respons yang teramati menegaskan bahwa peningkatan dosis piperin berbanding lurus dengan efektivitasnya, di mana dosis tinggi (150 mg) menghasilkan pengurangan beban bakteri hingga 75% dan peningkatan imun hingga 65%.

Secara teoritik, hasil ini mendukung penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa piperin memiliki efek antimikroba, imunomodulator, dan anti-inflamasi (Liang et al., 2016; Meghwal & Goswami, 2013). Kemampuan piperin untuk menghambat pompa efluks pada mikobakteri serta menekan pyroptosis pada sel makrofag memainkan peran kunci dalam mekanisme kerja ini (Jin et al., 2011; Liang et al., 2016). Lebih jauh, efek antioksidan piperin

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

mendukung peningkatan kapasitas imun tubuh melalui pengurangan stres oksidatif (Jaisin et al., 2020).

Piperin, senyawa yang ditemukan dalam lada hitam, menunjukkan beragam sifat farmakologis. Penelitian telah menunjukkan bahwa piperin memiliki efek antibakteri, khususnya terhadap Mycobacterium tuberculosis dan Staphylococcus aureus (Murase et al., 2023). Piperin juga menunjukkan aktivitas imunomodulatori, meningkatkan proliferasi sel T dan B, serta meningkatkan produksi sitokin Th1(Sharma et al., 2014). Piperin menekan piroptosis dan pelepasan interleukin-1β dalam makrofag, yang berpotensi mengurangi peradangan sistemik selama infeksi bakteri. Selain itu, piperin bertindak sebagai penghambat pompa efluks dan memodulasi fungsi imun, menjadikannya adjuvan yang menjanjikan dalam mengobati infeksi bakteri (Murase et al., 2023). Efek imunomodulatori serupa telah diamati dengan ekstrak cengkeh, yang memengaruhi kadar limfosit dan makrofag secara bergantung dosis (Faris, 2020). Penemuan ini menunjukkan bahwa senyawa alami seperti piperin dan ekstrak cengkeh mungkin memiliki aplikasi terapeutik potensial dalam meningkatkan respons imun dan memerangi infeksi bakteri.

Dari sudut pandang perubahan sosial, pengabdian ini memiliki implikasi yang signifikan. Pertama, pengembangan produk herbal berbasis lokal, seperti lada hitam, dapat meningkatkan penerimaan masyarakat terhadap terapi alternatif yang lebih ekonomis dan mudah diakses. Hal ini didukung oleh wawancara kualitatif yang menunjukkan antusiasme komunitas dampingan terhadap penggunaan herbal dalam pengobatan PTB. Kedua, diversifikasi produk lada hitam sebagai agen terapi membuka peluang pengembangan usaha mikro berbasis tanaman obat, yang pada gilirannya dapat meningkatkan pemberdayaan ekonomi masyarakat di Puskesmas Kaluku Bodoa, Makassar.

Selain itu, pendekatan berbasis komunitas ini mendukung perspektif teoritik tentang pentingnya integrasi pendekatan holistik dalam pengobatan PTB. Penggunaan terapi tambahan berbasis herbal tidak hanya meningkatkan hasil klinis tetapi juga memperkuat koneksi antara upaya kesehatan masyarakat dan ekonomi lokal, sebagaimana disarankan oleh studi-studi terdahulu (Fatima et al., 2021; Sieniawska et al., 2020).

Namun, terdapat beberapa keterbatasan yang harus dicatat. Bukti langsung mengenai efek piperin terhadap Mycobacterium tuberculosis masih memerlukan eksplorasi lebih lanjut melalui uji klinis skala besar. Meski demikian, hasil awal ini menunjukkan potensi besar lada hitam sebagai terapi tambahan, khususnya dalam meningkatkan efektivitas pengobatan konvensional.

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

4. Kesimpulan

Pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa suplementasi lada hitam memberikan kontribusi nyata dalam pengobatan PTB serta pemberdayaan sosial-ekonomi masyarakat lokal. Rekomendasi lebih lanjut mencakup penentuan formulasi optimal dan evaluasi keamanan jangka panjang untuk menjamin keberlanjutan intervensi ini.

5. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seemua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan pengabdian masyarakat khusus Dinas Kesehatan Kota Makassar dan Puskesmas Kaluku Bodoa Kota Makassar yang telah memfasilitasi dalam pelaksanaan kegiataan ini.

6. Daftar Pustaka

Faris, M. (2020). Potensi immunodulator ekstrak cengkeh pada kadar limfosit dan makrofag sebagai mekanisme pertahanan tubuh. *Khazanah: Jurnal Mahasiswa*, *12*(1).

Fatima, S., Syeda, M. F., Adla, N., & Devi, R. (2021). Ambispective study of adverse drug reactions in multi-drug resistant tuberculosis patients in Warangal, Telangana. *Lung India : Official Organ of Indian Chest Society*, *38*(4), 330–337. https://doi.org/10.4103/lungindia.lungindia_118_19

Jaisin, Y., Ratanachamnong, P., Wongsawatkul, O., Watthammawut, A., Malaniyom, K., & Natewong, S. (2020). Antioxidant and anti-inflammatory effects of piperine on UV-B-irradiated human HaCaT keratinocyte cells. *Life Sciences*, *263*, 118607.

Jin, J., Zhang, J., Guo, N., Feng, H., Li, L., Liang, J., Sun, K., Wu, X., Wang, X., & Liu, M. (2011). The plant alkaloid piperine as a potential inhibitor of ethidium bromide efflux in Mycobacterium smegmatis. *Journal of Medical Microbiology*, *60*(2), 223–229.

Liang, Y.-D., Bai, W.-J., Li, C.-G., Xu, L.-H., Wei, H.-X., Pan, H., He, X.-H., & Ouyang, D.-Y. (2016). Piperine suppresses pyroptosis and interleukin-1β release upon ATP triggering and bacterial infection. *Frontiers in Pharmacology*, *7*, 390.

Meghwal, M., & Goswami, T. K. (2013). Piper nigrum and piperine: an update. *Phytotherapy Research*, *27*(8), 1121–1130.

Mejbel, F. A. H., Aljanaby, I. A. J., & Aljanaby, A. A. J. (2023). Pulmonary tuberculosis risks and challenges. *E3S Web of Conferences*, *381*, 1101. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338101101

Murase, L. S., Perez de Souza, J. V., Meneguello, J. E., Palomo, C. T., Fernandes

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Herculano Ramos Milaré, Á. C., Negri, M., Dias Siqueira, V. L., Demarchi, I. G., Vieira Teixeira, J. J., & Cardoso, R. F. (2023). Antibacterial and immunological properties of piperine evidenced by preclinical studies: a systematic review. *Future Microbiology*, *18*, 1279–1299. https://doi.org/10.2217/fmb-2023-0101

Prayogi, N., Hafizh, A., Widjaja, J., Sari, R., Utama, W., & Daulay, S. (2024). Potensi Tanaman Obat Untuk Mengatasi Tuberkulosis Resisten Obat: Kajian Literatur. *Jurnal Medika Malahayati*, *8*, 517–527. https://doi.org/10.33024/jmm.v8i3.15091

Sharma, S., Kalia, N. P., Suden, P., Chauhan, P. S., Kumar, M., Ram, A. B., Khajuria, A., Bani, S., & Khan, I. A. (2014). Protective efficacy of piperine against Mycobacterium tuberculosis. *Tuberculosis (Edinburgh, Scotland)*, *94*(4), 389–396. https://doi.org/10.1016/j.tube.2014.04.007

Sieniawska, E., Maciejewska-Turska, M., Świątek, Ł., & Xiao, J. (2020). Plant-based food products for antimycobacterial therapy. *EFood*, *1*(3), 199–216.

Stevenson, C. R., Forouhi, N. G., Roglic, G., Williams, B. G., Lauer, J. A., Dye, C., & Unwin, N. (2007). Diabetes and tuberculosis: the impact of the diabetes epidemic on tuberculosis incidence. *BMC Public Health*, *7*, 1–8.

©To Maega | Jurnal Pengabdian Masyarakat. This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).