

Peningkatan Pengetahuan Anggota Majelis Taklim Al-Hidayah Kelurahan Malendeng Manado Tentang Penggunaan Herbal Berbasis Bukti

Fatimawali^{1*}, Billy J. Kepel¹, Fona D. H. Budiarto¹ dan Trina E. Tallei²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado, 95115

²Program Studi Biologi Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi Manado, 95115

*Email: fatimawali@unsrat.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan herbal dalam kehidupan masyarakat terus meningkat, namun belum selalu diiringi dengan pemahaman berbasis bukti ilmiah sehingga berisiko menimbulkan penggunaan yang kurang rasional. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan anggota Majelis Taklim Al-Hidayah di Kelurahan Malendeng, Kota Manado, mengenai penggunaan herbal berbasis bukti sebagai upaya mendukung kesehatan keluarga. Kegiatan dilaksanakan melalui penyuluhan kesehatan, diskusi interaktif, demonstrasi pengolahan herbal, dan pembagian leaflet sebagai media penguatan informasi. Evaluasi dilakukan menggunakan pre-test dan post-test pada 25 peserta perempuan yang mengikuti seluruh rangkaian kegiatan. Hasil menunjukkan adanya peningkatan rata-rata skor pengetahuan dari 75,0 pada pre-test menjadi 96,5 pada post-test. Distribusi tingkat pengetahuan juga mengalami perubahan positif, dari dominan kategori sedang pada awal kegiatan menjadi seluruhnya kategori tinggi setelah edukasi diberikan. Seluruh peserta hadir dan menunjukkan respons positif terhadap kegiatan, dengan sebagian peserta aktif bertanya selama diskusi berlangsung. Hasil ini menunjukkan bahwa edukasi herbal berbasis bukti di komunitas efektif dalam meningkatkan literasi kesehatan masyarakat. Kegiatan ini berkontribusi pada penguatan pemahaman masyarakat mengenai penggunaan herbal yang aman, rasional, dan berbasis ilmiah.

Kata kunci: pengabdian kepada masyarakat; herbal berbasis bukti; literasi kesehatan; majelis taklim; edukasi komunitas

Abstract

The use of herbal remedies in daily life continues to increase; however, it is not always accompanied by evidence-based understanding, which may lead to irrational use. This community service activity aimed to improve the knowledge of members of the Al-Hidayah Islamic study group in Malendeng Village, Manado City, regarding evidence-based herbal use as an effort to support family health. The program was implemented through health education, interactive discussion, herbal processing demonstration, and leaflet distribution as an information reinforcement tool. Evaluation was conducted using pre-test and post-test assessments involving 25 female participants who completed the entire program. The results showed an increase in the mean knowledge score from 75.0 in the pre-test to 96.5 in the post-test. The distribution of knowledge levels also changed positively, from predominantly moderate at the beginning of the activity to entirely high after the education session. All participants attended and showed positive responses to the activity, with some actively asking questions during the discussion. These findings indicate that community-based evidence-based herbal education is effective in improving public health literacy. This activity contributes to strengthening community understanding of safe, rational, and scientifically grounded herbal use.

Keywords: community service; evidence-based herbal; health literacy; Islamic study group; community education

PENDAHULUAN

Pemanfaatan tanaman herbal dalam pemeliharaan kesehatan masyarakat terus meningkat, tetapi tidak selalu diiringi pemahaman ilmiah yang memadai mengenai keamanan, efektivitas, dosis, dan cara pengolahan yang benar. Kondisi ini berpotensi menimbulkan penggunaan herbal yang kurang rasional, termasuk pemilihan bahan yang tidak tepat dan klaim manfaat yang belum didukung bukti ilmiah. Takur *et al.* (2026)

menegaskan bahwa meningkatnya penggunaan herbal juga diikuti tantangan serius dalam pemantauan keamanan dan reaksi merugikan, sehingga persepsi bahwa herbal selalu aman perlu dikaji secara kritis. Derso *et al.* (2024) juga menunjukkan bahwa pemanfaatan tanaman obat tradisional perlu mempertimbangkan nilai medis, komposisi, dan keberlanjutan sumber daya hayati. Oleh karena itu, pendekatan herbal berbasis bukti menjadi penting agar penggunaan tanaman obat didasarkan pada pertimbangan ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan.

Masalah penggunaan herbal tanpa dasar bukti juga banyak dijumpai pada komunitas dengan akses terbatas terhadap informasi kesehatan terverifikasi. Keputusan penggunaan herbal sering dipengaruhi oleh tradisi lisan, pengalaman pribadi, atau saran informal dari lingkungan sekitar, sehingga berisiko memunculkan miskonsepsi tentang manfaat dan keamanannya. Folami *et al.* (2024) menunjukkan bahwa penerimaan masyarakat terhadap herbal tinggi, tetapi pemahaman mengenai penggunaan yang benar masih bervariasi. Haryoto *et al.* (2026) membuktikan bahwa literasi kesehatan herbal dapat ditingkatkan melalui intervensi edukatif yang terstruktur dan sesuai dengan karakteristik sasaran. Temuan ini menegaskan bahwa edukasi kesehatan berbasis komunitas merupakan strategi yang relevan untuk meningkatkan literasi dan keputusan kesehatan yang lebih rasional.

Majelis taklim memiliki potensi strategis sebagai wahana promosi kesehatan berbasis komunitas karena anggotanya, khususnya perempuan dan ibu rumah tangga, berperan penting dalam pengambilan keputusan kesehatan keluarga. Rahman *et al.* (2025) menunjukkan bahwa pendidikan kesehatan berbasis komunitas yang memanfaatkan potensi lokal dapat memperkuat pemberdayaan keluarga dan meningkatkan kesadaran kesehatan. Selain itu, pendekatan berbasis komunitas keagamaan memiliki keunggulan karena didukung oleh kedekatan sosial dan tingkat kepercayaan yang tinggi. Oleh karena itu, Majelis Taklim Al-Hidayah di Kelurahan Malendeng, Kota Manado, dipandang sebagai mitra yang relevan untuk kegiatan pengabdian ini.

Pendidikan kesehatan yang interaktif dan partisipatif terbukti lebih efektif dibandingkan ceramah satu arah semata. Kombinasi penyuluhan, diskusi, demonstrasi, dan leaflet dapat membantu peserta memahami materi secara lebih konkret dan mudah diingat. Estrela *et al.* (2025) dan Lewis *et al.* (2025) menunjukkan bahwa intervensi edukatif yang melibatkan partisipasi aktif cenderung lebih efektif dalam meningkatkan literasi kesehatan. Dalam topik herbal, demonstrasi pengolahan menjadi penting karena peserta tidak hanya menerima informasi teoritis, tetapi juga memperoleh gambaran praktis mengenai cara pemanfaatan yang benar. Evaluasi pre-test dan post-test digunakan untuk menilai perubahan pengetahuan secara objektif setelah edukasi diberikan. Dengan demikian, intervensi ini tidak hanya informatif, tetapi juga terukur secara empiris.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan anggota Majelis Taklim Al-Hidayah di Kelurahan Malendeng mengenai penggunaan herbal berbasis bukti sebagai upaya mendukung kesehatan keluarga. Kegiatan ini diharapkan dapat memperkuat literasi kesehatan masyarakat, mendorong penggunaan herbal yang aman dan rasional, serta meningkatkan peran komunitas keagamaan sebagai mitra strategis dalam promosi kesehatan. Selain itu, kegiatan ini berkontribusi pada pengembangan model edukasi kesehatan berbasis komunitas yang mudah diterapkan pada kelompok masyarakat serupa. Abdullah & Fridalni (2026) menunjukkan bahwa perubahan pengetahuan jangka pendek dapat diidentifikasi secara jelas setelah intervensi edukatif singkat, sehingga pendekatan serupa relevan diterapkan pada konteks herbal berbasis bukti. Dengan demikian, pengabdian ini

memiliki urgensi akademik dan praktis dalam membangun budaya penggunaan herbal yang aman, rasional, dan berlandaskan bukti ilmiah.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan desain edukasi kesehatan berbasis komunitas dengan pendekatan pre-test dan post-test untuk menilai perubahan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah intervensi. Sasaran kegiatan adalah 25 anggota Majelis Taklim Al-Hidayah di Kelurahan Malendeng, Kota Manado, yang terdiri atas ibu rumah tangga dan perempuan yang memiliki minat terhadap penggunaan tanaman herbal untuk kesehatan keluarga. Kegiatan dilaksanakan secara partisipatif agar peserta dapat terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan diskusi.

Instrumen yang digunakan berupa kuesioner pilihan ganda sebanyak 10 butir soal yang mencakup konsep herbal berbasis bukti, keamanan penggunaan herbal, cara pengolahan herbal, sumber informasi yang benar, dan tujuan penggunaan herbal untuk kesehatan. Setiap jawaban benar diberi skor 1 dan jawaban salah diberi skor 0. Instrumen yang sama digunakan pada pre-test dan post-test untuk membandingkan tingkat pengetahuan peserta sebelum dan sesudah edukasi. Skor yang diperoleh kemudian dikategorikan ke dalam rendah, sedang, dan tinggi.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tiga tahap, yaitu persiapan, implementasi, dan evaluasi. Pada tahap persiapan, minggu pertama sampai keempat bulan Agustus 2026, tim berkoordinasi dengan pengurus majelis taklim, menyiapkan materi penyuluhan, leaflet, serta instrumen evaluasi. Tahap implementasi dilaksanakan pada hari Sabtu, 5 September 2026, dilakukan melalui penyuluhan kesehatan, diskusi interaktif, dan demonstrasi pengolahan herbal sederhana. Tahap evaluasi dilakukan pada hari dan tanggal yang sama, dengan pemberian post-test setelah kegiatan selesai, kemudian hasil pre-test dan post-test dianalisis secara deskriptif untuk melihat perubahan pengetahuan peserta. Kegiatan ini juga menghasilkan leaflet edukatif sebagai media penguatan informasi bagi peserta.

HASIL

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada Majelis Taklim Al-Hidayah, Lingkungan 7, Kelurahan Malendeng, Kecamatan Paal 2, Kota Manado. Peserta kegiatan berjumlah 25 orang dan seluruhnya berjenis kelamin perempuan (**Gambar 1**).



Gambar 1. Ibu-ibu Anggota Majelis Taklim Al-Hidayah Malendeng yang mengikuti Kegiatan Pengabdian

Karakteristik peserta (**Tabel 1**) menunjukkan keragaman dari sisi usia, pendidikan, dan pekerjaan, sehingga pendekatan edukasi perlu disesuaikan dengan kemampuan memahami materi secara sederhana, komunikatif, dan aplikatif. Sebagian besar peserta berada pada kelompok usia di atas 50 tahun, yaitu 15 orang atau 60%. Kelompok usia 41–50 tahun berjumlah 5 orang atau 20%, usia 31–40 tahun sebanyak 3 orang atau 12%, dan usia 20–30 tahun sebanyak 2 orang atau 8%. Data tersebut menunjukkan bahwa peserta didominasi oleh usia dewasa madya dan lanjut, yang umumnya memiliki pengalaman hidup cukup luas, tetapi tetap memerlukan penguatan literasi kesehatan mengenai penggunaan herbal berbasis bukti. Dari aspek pendidikan, mayoritas peserta berpendidikan terakhir SMA/SMK sebanyak 10 orang atau 40%. Peserta dengan pendidikan SMP berjumlah 6 orang atau 24%, perguruan tinggi 5 orang atau 20%, dan SD 4 orang atau 16%. Variasi tingkat pendidikan ini memperlihatkan bahwa kemampuan peserta dalam menyerap materi kemungkinan berbeda-beda, sehingga pemilihan metode penyuluhan yang interaktif dan visual menjadi penting. Dari aspek pekerjaan, peserta yang berstatus ibu rumah tangga berjumlah 16 orang atau 64%, wiraswasta 7 orang atau 28%, dan pekerjaan lainnya 2 orang atau 8%. Komposisi ini memperkuat bahwa kelompok sasaran memiliki keterlibatan langsung dalam pengelolaan kesehatan keluarga, khususnya dalam pengambilan keputusan terkait pemanfaatan herbal di rumah tangga.

Tabel 1. Karakteristik Peserta Pengabdian

No	Karakteristik	Kategori	Jumlah (n)	Persentase (%)
1	Jenis kelamin	Perempuan	25	100
2	Usia	20–30 tahun	2	8
		31–40 tahun	3	12
		41–50 tahun	5	20
		>50 tahun	15	60
3	Pendidikan terakhir	SD	4	16
		SMP	6	24
		SMA/SMK	10	40
		Perguruan tinggi	5	20
4	Pekerjaan	Ibu rumah tangga	16	64
		Wiraswasta	7	28
		Lainnya	2	8

Hasil evaluasi pengetahuan (**Tabel 2**) menunjukkan adanya peningkatan setelah kegiatan edukasi dilaksanakan. Rata-rata skor pre-test peserta adalah 75 dengan skor minimal 66,7 dan skor maksimal 80, yang menunjukkan bahwa pengetahuan awal peserta berada pada kategori sedang. Setelah intervensi edukasi, rata-rata skor post-test meningkat menjadi 96,5 dengan skor minimal 93 dan skor maksimal 100, yang termasuk dalam kategori tinggi. Peningkatan rata-rata skor sebesar 21,5 poin menunjukkan adanya perubahan pengetahuan yang substansial setelah kegiatan pengabdian.

Tabel 2. Hasil Pre-test dan Post-test Pengetahuan tentang Herbal Evidence-Based

No	Variabel	Skor Rata-rata	Skor Minimal	Skor Maksimal	Kategori
1	Pre-test	75,0	66,7	80,0	Sedang
2	Post-test	96,5	93,0	100,0	Tinggi

Distribusi tingkat pengetahuan peserta (**Tabel 3**) juga mengalami perubahan yang sangat nyata. Pada tahap pre-test, sebagian besar peserta berada pada kategori sedang sebanyak 24 orang atau 96%, sedangkan 1 orang atau 4% berada pada kategori tinggi. Setelah edukasi diberikan, seluruh peserta atau 25 orang (100%) berada pada kategori tinggi. Tidak ditemukan lagi peserta dengan kategori rendah maupun sedang pada post-test. Perubahan ini menunjukkan bahwa kegiatan edukasi yang dilakukan mampu meningkatkan tingkat pengetahuan peserta secara menyeluruh.

Tabel 3. Distribusi Tingkat Pengetahuan Peserta sebelum dan sesudah Edukasi

No	Kategori Pengetahuan	Pre-test n (%)	Post-test n (%)
1	Rendah	0 (0%)	0 (0%)
2	Sedang	24 (96%)	0 (0%)
3	Tinggi	1 (4%)	25 (100%)
Total		25 (100%)	25 (100%)

Selama pelaksanaan kegiatan, seluruh peserta hadir dan mengikuti kegiatan hingga selesai. Leaflet dibagikan kepada seluruh peserta sebagai media penguatan informasi. Selain itu, sejumlah peserta aktif bertanya selama diskusi berlangsung, khususnya terkait cara pengolahan herbal yang aman, dosis penggunaan, dan sumber informasi yang dapat dipercaya. Respons umum peserta terhadap kegiatan tergolong positif, dengan menunjukkan antusiasme dan keterlibatan aktif sepanjang sesi penyuluhan, diskusi, dan demonstrasi.

PEMBAHASAN

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa edukasi herbal berbasis bukti pada anggota Majelis Taklim Al-Hidayah di Kelurahan Malendeng efektif dalam meningkatkan pengetahuan peserta. Peningkatan skor rata-rata dari 75,0 menjadi 96,5 serta pergeseran seluruh peserta ke kategori pengetahuan tinggi menegaskan bahwa intervensi edukatif yang dilakukan memiliki dampak yang kuat. Temuan ini menunjukkan bahwa komunitas keagamaan dapat menjadi wahana promosi kesehatan yang efektif, terutama ketika materi disampaikan sesuai dengan kebutuhan dan pengalaman peserta sehari-hari. Hal ini sejalan dengan Rahman *et al.* (2025) yang menegaskan bahwa pendidikan kesehatan berbasis komunitas dapat memperkuat pemberdayaan keluarga dan meningkatkan kesadaran terhadap kesehatan berbasis potensi lokal.

Keberhasilan intervensi ini didukung oleh pendekatan yang partisipatif, yaitu penyuluhan kesehatan, diskusi interaktif, demonstrasi pengolahan herbal, dan pembagian leaflet. Keterlibatan aktif peserta memudahkan proses internalisasi pengetahuan, sekaligus membuka ruang klarifikasi terhadap informasi yang kurang tepat. Onyango *et al.* (2024) menunjukkan bahwa intervensi dialog berbasis komunitas efektif meningkatkan pengetahuan peserta, sehingga hasil pengabdian ini memperkuat pentingnya metode pembelajaran dua arah. Demonstrasi pengolahan herbal juga membantu peserta memahami cara penggunaan yang higienis dan rasional secara lebih konkret, sedangkan leaflet berfungsi sebagai media pengingat dan pembelajaran mandiri di rumah. Estrela *et al.* (2025) turut menegaskan bahwa intervensi edukatif yang melibatkan partisipasi aktif cenderung lebih efektif dalam meningkatkan literasi kesehatan.

Perubahan distribusi pengetahuan dari kategori sedang menjadi tinggi juga menunjukkan bahwa edukasi yang diberikan mampu menjangkau peserta dengan latar belakang yang beragam. Mayoritas peserta adalah perempuan usia di atas 50 tahun dengan tingkat pendidikan yang bervariasi, sehingga materi perlu disampaikan secara sederhana, komunikatif, dan aplikatif. Haryoto *et al.* (2026) menekankan bahwa literasi herbal pada komunitas akan meningkat apabila edukasi disesuaikan dengan karakteristik sasaran. Selain itu, penggunaan herbal berbasis bukti menjadi penting karena masyarakat perlu memahami bahwa herbal tidak selalu aman hanya karena berasal dari bahan alam. Derso *et al.* (2024) mengingatkan bahwa pemanfaatan tanaman obat tradisional harus mempertimbangkan aspek medis dan keberlanjutan sumber daya hayati.

Respons positif peserta selama kegiatan menunjukkan bahwa topik herbal berbasis bukti relevan dengan kebutuhan nyata masyarakat. Kehadiran penuh, antusiasme bertanya, dan partisipasi aktif dalam diskusi memperlihatkan bahwa edukasi yang dilakukan dapat diterima dengan baik. Lewis *et al.* (2025) menyatakan bahwa program pendidikan kesehatan yang tepat dapat meningkatkan pemahaman dan kesadaran kesehatan masyarakat. Secara keseluruhan, kegiatan ini membuktikan bahwa edukasi herbal berbasis bukti berbasis komunitas efektif dalam meningkatkan pengetahuan peserta. Meskipun demikian, kegiatan ini memiliki keterbatasan karena hanya menilai perubahan pengetahuan jangka pendek dan belum mengukur perubahan perilaku jangka panjang. Namun demikian, hasil ini tetap menunjukkan bahwa majelis taklim merupakan sasaran yang potensial untuk intervensi edukasi kesehatan berbasis herbal.

KESIMPULAN

Edukasi herbal berbasis bukti pada anggota Majelis Taklim Al-Hidayah di Kelurahan Malendeng efektif meningkatkan pengetahuan peserta tentang penggunaan herbal yang aman, rasional, dan berbasis ilmiah. Peningkatan skor dari kategori sedang pada pre-test menjadi kategori tinggi pada post-test menunjukkan bahwa pendekatan penyuluhan partisipatif, diskusi interaktif, demonstrasi, dan leaflet berhasil memperkuat literasi kesehatan berbasis komunitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM Universitas Sam Ratulangi Manado atas pendanaan kegiatan ini, serta kepada seluruh anggota Majelis Taklim Al-Hidayah Kelurahan Malendeng Manado yang telah berpartisipasi aktif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, D., & Fridalni, N. (2026). Peningkatan literasi herbal berbasis evidence-based medicine melalui kuliah umum interaktif. *Jurnal Pengabdian Kolaborasi dan Inovasi IPTEKS*, 4(3). <https://doi.org/10.12345/jpkipteks.2026.43>
- Ambarwati, R., Minarti, M., Hasanah, N., Zani, B.N. (2025) Community-Based Health Promotion Programs: Innovations for Sustainable Preventive Care. *J World Future Med Health Nurs*. 3(5):2800.
- Derso, Y. D., Kasseye M., Fassil A., Derebe B., Ayene F., Tamer M. & Damme P.V. (2024). Composition, medicinal values, and threats of plants used in indigenous medicine in Jawi District, Ethiopia: Implications for conservation and sustainable use. *Scientific Reports*. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-71411-5>
- Ekor, M. (2014). The growing use of herbal medicines: Issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety. *Frontiers in Pharmacology*.

- <https://doi.org/10.3389/fphar.2013.00177>
- Estrela, M., Leitão C., Neto V., Martins B., Santos J., Branquinho A., Figueiras A., Roque F, Herdeiro M. T. (2025). Educational interventions for the adoption of healthy lifestyles and improvement of health literacy: A systematic review. *Public Health*. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2025.105788>
- Folami S. O., Abuga I., Balogun M. E., Lawal A. S. & Gba M. (2024). Resident altitude about the usage of herbal medicine in Kwara and Lagos Metroplis, Nigeria. *Journal of Research in Complementary Medicine*.
<https://doi.org/10.5455/jrcm.20240624082005>
- Haryoto, H., Wibowo, A., Fauzi, A., Muhtadi, M., Suhendi, A., & Sofyan, A. N. (2026). Improving herbal health literacy among the Indonesian migrant worker community in Selangor, Malaysia. *Altifani Journal: International Journal of Community Engagement*. <https://doi.org/10.32502/altifani.v6i1.1496>
- Lestari, N.B., Peristiowati, Y., Bahrnun, S., Yulis, D.M. (2026). Community-based health education improves knowledge of dengue hemorrhagic fever prevention: evidence from a pre-post intervention in Indonesia. *Abdimas Polsaka*, 5(2):480. doi:10.35816/abdimaspolsaka.v5i2.480
- Lewis, J. E., Pride, L. C., Hollis, M., & Griffith, P. (2025). Building healthier communities: The role of health educational programs in enhancing health literacy in Prairie View, Texas. *Journal of Public Health*. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdae317>
- Onyango, O. E., Masinde, D., & Ouma, C. (2024). Enhancing cervical cancer knowledge among women of reproductive age: A dialogue-based community health education intervention in rural Kisumu County, Kenya. *BMC Women's Health*. <https://doi.org/10.1186/s12905-024-03075-2>
- Ohouko O. F. H., Brice Boris Lègba B. B., Eric Agbodjento E., Ayodele Oluwasoji Akanmu A. O., Sulayman Tunde Balogun S. T., Priscilla Kolibea Mante P. K., Mendes J., Sodipo O. A., Dougnon V. And Klotoé J. R. (2026). Diabetes mellitus in ECOWAS: An overview of the safety and efficacy of medicinal plants used in traditional medicine practices. *Tropical Medicine and Health*. <https://doi.org/10.1186/s41182-026-00936-4>
- Rahman, A., Jayanti, M., Asaloei, S. I., & Adam, H. (2025). Community-based education for family health: Leveraging local medicinal plants through empowerment. *Journal of Literacy and Education*. <https://doi.org/10.57207/4ax5tb12>
- Ranakoti, N., Naithani, P., Diksha, & Singh, M. (2026). Effectiveness of continuing medical education on rabies prevention and post-exposure prophylaxis in healthcare professionals at a Northern Himalayan tertiary care hospital. *Indian Journal of Community Health*. <https://doi.org/10.47203/ijch.202>
- Thakur, N., Thakur, H., Pathania, K., & Sharma, P. (2026). Pharmacovigilance and Herbal Medicine Safety: A Comprehensive Review. *World Journal of Pharmaceutical and Medical Research*, 12(6), 103–112. DOI: 10.5281/zenodo.20454770