

Artikel Penelitian

Layanan MTM Apoteker di Koperasi Petani Sawit Sambas: Pengaruh terhadap HbA1c, Absensi Kerja, dan Arus Kas Rumah Tangga

Rusmina Iswanti Kumala Dewi ^{1*}, Nugra Irianta Denashurya ², Maghfiroti Fitri ¹, Nurhasani ¹

¹ Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Sambas, Sambas, Indonesia

² Fakultas Pertanian, Universitas Tanjung Pura, Pontianak, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 22 November 2025

Revisi Akhir: 08 Maret 2026

Diterbitkan Online: 10 April 2026

KATA KUNCI

Absensi Kerja

Arus Kas Rumah Tangga

HbA1c

Indonesia

Medication Therapy Management

Petani Sawit

KORESPONDENSI (*)

Phone: +62 822-4156-8571

E-mail: rusminaiswanti.kd@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang: Diabetes melitus tipe 2 (DM2) menimbulkan beban klinis dan ekonomi pada rumah tangga pedesaan. Pada komunitas petani sawit, kendala kepatuhan obat, akses layanan, dan edukasi gizi sering berujung pada kontrol glikemik yang kurang optimal, peningkatan hari tidak bekerja, dan tekanan arus kas rumah tangga. *Medication Therapy Management* (MTM) oleh apoteker berpotensi memperbaiki kendali penyakit melalui peninjauan obat, identifikasi masalah terkait terapi, konseling, dan tindak lanjut terstruktur.

Tujuan: Menilai pengaruh layanan MTM apoteker berbasis koperasi terhadap HbA1c, absensi kerja, dan arus kas rumah tangga pada petani sawit di Kabupaten Sambas.

Metode: Desain kuasi-eksperimental berbasis kelompok pada koperasi petani; intervensi MTM bulanan selama sembilan bulan dibanding perawatan rutin. Luaran utama adalah perubahan HbA1c, hari tidak bekerja per bulan, dan arus kas rumah tangga sederhana (pemasukan dikurangi pengeluaran termasuk biaya kesehatan personal). Analisis menggunakan pengendalian kovariat dan penyesuaian pengelompokan; dilaporkan selisih yang telah disesuaikan, interval kepercayaan, dan nilai p.

Hasil: Dibanding kontrol, kelompok MTM menunjukkan penurunan HbA1c yang lebih besar sebesar 0,7 poin persentase pada bulan kesembilan (nilai $p < 0,05$), pengurangan absensi kerja sebesar 1,1 hari per bulan (nilai $p < 0,05$), dan peningkatan arus kas bersih rumah tangga rata-rata Rp450.000 per bulan (nilai $p < 0,05$).

Kesimpulan: Layanan MTM apoteker di koperasi petani berasosiasi dengan perbaikan luaran klinis dan ekonomi rumah tangga. Temuan mendukung integrasi MTM dalam program kesehatan masyarakat pedesaan dan kemitraan koperasi-puskesmas.

PENDAHULUAN

Di wilayah pedesaan Indonesia, beban diabetes melitus tipe 2 (DM2) meningkat seiring perubahan pola makan, aktivitas fisik, dan akses layanan kesehatan yang tidak merata (Hutasuhut & Siregar, 2024; Muhammadong dkk., 2024). Pada komunitas petani sawit, tantangan tersebut sering kali diperparah oleh jam kerja yang panjang, paparan cuaca, pola makan tinggi kalori namun rendah keragaman, serta keterbatasan konseling gizi dan edukasi obat yang berkelanjutan (Hutasuhut & Siregar, 2024; Muslim dkk., 2024; Seo dkk., 2022). Kondisi ini berkontribusi pada kontrol glikemik yang kurang optimal, yang pada gilirannya berkaitan dengan peningkatan gejala, komplikasi, dan kebutuhan layanan kesehatan kuratif (Dimore dkk., 2023). Dalam konteks ekonomi rumah tangga, DM2 yang tidak terkontrol berdampak pada berkurangnya hari kerja produktif dan meningkatnya pengeluaran kesehatan pribadi, sehingga menekan arus kas rumah tangga, terutama pada keluarga yang mengandalkan pendapatan harian dari hasil kebun (Parker dkk., 2024).

Keterkaitan antara kesehatan dan produktivitas kerja telah lama dibahas dalam literatur ekonomi kesehatan dan agraria: individu dengan kesehatan lebih baik cenderung memiliki kapasitas kerja yang lebih stabil, tingkat absensi yang lebih rendah, dan kemampuan pengelolaan pendapatan – pengeluaran yang lebih baik (Sanoussi dkk., 2024). Bagi petani sawit skala kecil, setiap hari tidak bekerja berdampak langsung pada aktivitas pemeliharaan kebun, panen, dan pemasaran tandan buah segar, yang dapat memengaruhi pendapatan mingguan hingga bulanan (Fara, 2021). Di saat yang sama, pengeluaran kesehatan yang bersifat tak terduga dapat mengganggu alokasi belanja rutin rumah tangga, menekan tabungan, dan mendorong pembiayaan konsumtif jangka pendek sehingga menambah volatilitas arus kas (Qiu & Zhang, 2024). Oleh sebab itu, pendekatan intervensi yang tidak hanya memperbaiki luaran klinis, tetapi juga memitigasi dampak ekonomi rumah tangga, memiliki nilai kebijakan yang penting pada wilayah pedesaan penghasil sawit seperti Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat (Hendrawan dkk., 2024).

Dalam dua dekade terakhir, layanan berbasis apoteker seperti *Medication Therapy Management* (MTM) mendapat perhatian karena kemampuannya meningkatkan kepatuhan, mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah terkait terapi, serta mengoptimalkan hasil klinis melalui tindak lanjut terstruktur (Albabbain dkk., 2024). Bukti dari layanan MTM di berbagai negara menunjukkan penurunan kadar HbA1c, perbaikan tekanan darah, dan pengurangan penggunaan layanan emergensi pada populasi DM2 (Marupuru dkk., 2022). Namun, sebagian besar studi tersebut berfokus pada fasilitas kesehatan formal di wilayah urban atau semi-urban, sementara penerapan MTM pada komunitas agraris yang memanfaatkan kelembagaan lokal, seperti koperasi petani masih terbatas (Axon dkk., 2022). Padahal, koperasi memiliki keunggulan sebagai *platform* pelayanan berbasis komunitas: jejaring anggota yang jelas, mekanisme pertemuan rutin, serta kedekatan dengan aktivitas ekonomi anggota yang memudahkan integrasi intervensi kesehatan dengan edukasi finansial sederhana (Lauer dkk., 2024).

Kabupaten Sambas merupakan salah satu sentra perkebunan rakyat di Kalimantan Barat dengan peran penting koperasi dalam tata kelola pemasaran dan layanan anggota (Hendrawan dkk., 2024; Prihartini dkk., 2022). Ketersediaan tenaga kefarmasian di fasilitas layanan tingkat pertama mulai meningkat, namun jarak, biaya transportasi, serta waktu tunggu sering menjadi hambatan kunjungan berkala, khususnya bagi petani yang bergantung pada musim dan jadwal panen (Purwito dkk., 2025). Melalui kemitraan koperasi tenaga kefarmasian fasilitas kesehatan setempat, MTM dapat diadaptasi agar selaras dengan kalender kerja tani, memanfaatkan pertemuan koperasi sebagai entry point konseling, dan menggunakan pencatatan sederhana untuk memantau kontrol glikemik, kepatuhan, serta pengeluaran kesehatan bulanan (Asadina dkk., 2021).

Secara konseptual, intervensi MTM diharapkan bekerja melalui beberapa mekanisme yang saling terkait. Pertama, peninjauan obat yang komprehensif membantu mengidentifikasi masalah terkait terapi misalnya dosis tidak adekuat, drug–drug interactions, atau ketidaksesuaian dengan kondisi komorbid sehingga rencana terapi menjadi lebih tepat (Marupuru dkk., 2022). Kedua, konseling kepatuhan dan edukasi gizi yang relevan dengan konteks lokal meningkatkan keterampilan swakelola, termasuk pemantauan gula darah sederhana dan pengaturan pola makan yang realistis untuk pekerja kebun (Suprapti dkk., 2022). Ketiga, tindak lanjut terstruktur mendorong deteksi dini kendala, penguatan motivasi, dan penyesuaian terapi secara tepat waktu (Lim dkk., 2023). Kombinasi ketiga aspek ini diharapkan menurunkan HbA1c dan gejala terkait, yang kemudian mengurangi hari tidak bekerja akibat sakit. Keempat, dengan menurunnya kebutuhan layanan kuratif tak terencana dan menstabilnya kapasitas kerja, pengeluaran kesehatan pribadi berpotensi menurun dan pendapatan menjadi lebih stabil, menghasilkan arus kas rumah tangga yang lebih baik (Fattah dkk., 2023).

Meskipun demikian, terdapat sejumlah kesenjangan pengetahuan. Pertama, bukti mengenai efek MTM pada luaran ekonomi rumah tangga, seperti arus kas dan pengeluaran kesehatan pribadi, masih jarang dilaporkan, terutama pada komunitas petani sawit (Houeninvo dkk., 2023). Kedua, sedikit studi yang memanfaatkan kelembagaan koperasi sebagai wahana utama pelaksanaan intervensi farmasi klinis, padahal koperasi memiliki potensi scalability dan keberlanjutan program melalui mekanisme iuran atau dukungan operasional internal (Hsiao, W. C & Yip, 2024). Ketiga, belum banyak penelitian yang secara simultan mengukur tiga dimensi klinis (HbA1c), produktivitas (absensi kerja), dan finansial (arus kas) dalam satu rancangan evaluasi yang kontekstual terhadap realitas kerja tani dan dinamika pendapatan keluarga (Gomes dkk., 2022; Sikalidis dkk., 2022). Mengisi ketiga kesenjangan ini penting untuk merancang kebijakan berbasis bukti yang dapat diadopsi oleh pemerintah daerah, puskesmas, dan koperasi.

Penelitian ini dirancang untuk menjawab kebutuhan tersebut dengan mengevaluasi layanan MTM apoteker berbasis koperasi pada komunitas petani sawit di Kabupaten Sambas. Intervensi menitikberatkan pada peninjauan obat,

penanganan masalah terapi, konseling kepatuhan dan gizi, serta tindak lanjut bulanan yang dijadwalkan agar tidak berbenturan dengan puncak aktivitas kebun (Permana dkk., 2025). Selain mengukur perubahan HbA1c sebagai indikator kendali glikemik, studi ini juga memasukkan indikator produktivitas berupa hari tidak bekerja terkait sakit per bulan dan indikator finansial berupa arus kas rumah tangga bulanan sederhana, yakni selisih antara pemasukan utama dan pengeluaran termasuk biaya kesehatan pribadi (Sommer dkk., 2024). Pendekatan ini diharapkan memberikan gambaran menyeluruh tentang manfaat intervensi dari sudut pandang kesehatan masyarakat sekaligus ketahanan finansial keluarga petani.

Secara operasional, penelitian ini mengusulkan beberapa definisi kerja untuk memastikan konsistensi pengukuran. Kontrol glikemik dipantau melalui HbA1c pada baseline dan tindak lanjut berkala sesuai standar laboratorium setempat (Sacks dkk., 2023). Absensi kerja didefinisikan sebagai jumlah hari dalam sebulan di mana peserta tidak melakukan pekerjaan kebun karena alasan kesehatan, diverifikasi melalui rekam koperasi dan konfirmasi peserta (Akbar & Antoni, 2022). Arus kas rumah tangga dihitung sebagai pemasukan bulanan yang biasa diperoleh dari hasil kebun dan aktivitas pendukung dikurangi pengeluaran rutin, termasuk pengeluaran kesehatan pribadi yang dibayarkan dari kantong sendiri, dengan menggunakan formulir satu halaman yang sederhana dan mudah diisi (Kristanti, 2022). Dengan definisi ini, diharapkan hasil pengukuran mudah dipahami oleh pemangku kepentingan lokal dan dapat direplikasi pada program serupa di wilayah lain.

Berdasarkan latar belakang dan kesenjangan di atas, penelitian ini bertujuan menilai pengaruh layanan MTM apoteker berbasis koperasi terhadap HbA1c, absensi kerja, dan arus kas rumah tangga pada petani sawit di Kabupaten Sambas. Hipotesis yang diajukan adalah: pertama, MTM akan menurunkan HbA1c dibandingkan perawatan rutin; kedua, MTM akan mengurangi hari tidak bekerja terkait sakit; dan ketiga, MTM akan memperbaiki arus kas bulanan rumah tangga. Secara praktis, temuan studi diharapkan menjadi landasan bagi pengambil kebijakan daerah, pengelola puskesmas, dan pengurus koperasi untuk mengintegrasikan layanan MTM ke dalam program kesehatan masyarakat pedesaan, termasuk mempertimbangkan mekanisme pembiayaan dan penguatan kapasitas tenaga kefarmasian di tingkat komunitas. Pada akhirnya, kontribusi utama penelitian ini adalah menghadirkan bukti terintegrasi yang menjembatani dimensi klinis, perilaku, dan ekonomi rumah tangga dalam satu kerangka evaluasi pada komunitas agraris. Dengan memanfaatkan kelembagaan koperasi sebagai delivery channel, studi ini menawarkan model implementasi yang relevan, dapat diskalakan, dan selaras dengan kebutuhan nyata keluarga petani sawit. Pendekatan ini diharapkan tidak hanya meningkatkan kendali penyakit, tetapi juga memperkuat ketahanan finansial rumah tangga dua tujuan yang saling menopang bagi kesejahteraan masyarakat pedesaan.

TINJAUAN PUSTAKA

Diabetes Melitus Tipe 2: Beban Klinis dan Ekonomi di Komunitas Berpendapatan Menengah (LMIC)

Diabetes melitus tipe 2 (DM2) tetap meningkat secara global dan menimbulkan beban klinis yang besar pada sistem kesehatan di negara berpenghasilan menengah dan rendah (Butt dkk., 2024). Biaya langsung dan tidak langsung dari DM2 sangat bervariasi antar negara tetapi konsisten menunjukkan beban finansial substansial bagi rumah tangga dan sistem kesehatan, terutama di LMIC (Butt dkk., 2024). Analisis khusus pada konteks regional menunjukkan bahwa DM2 juga menyebabkan penurunan produktivitas melalui absenteeism dan presenteeism, sehingga menambah biaya tidak langsung yang signifikan pada ekonomi lokal (Hellebo dkk., 2024). Uraian *cost – of – illness* terbaru menekankan bahwa selain biaya medis langsung, variabel ekonomi seperti upah yang hilang, hari kerja yang terbuang, dan pengeluaran tak terduga terkait perawatan akut memperburuk kerentanan finansial rumah tangga penderita DM2 (Butt dkk., 2024).

Efektivitas Intervensi Apoteker (MTM/pharmacist-led) terhadap Kendali Glikemik

Meta – analisis dan tinjauan sistematis terbaru melaporkan bahwa intervensi yang dipimpin apoteker (*pharmacist – led interventions* / MTM) secara konsisten menurunkan HbA1c pada pasien DM2 dalam berbagai setting, dengan efek yang bermakna klinis pada periode 3–12 bulan (Sanchez-Vinas dkk., 2022). Ringkasan bukti dari negara beragam (termasuk studi di LMIC) menunjukkan bahwa kombinasi telaah obat, konseling kepatuhan, edukasi perawatan diri, dan tindak lanjut berkala oleh apoteker menghasilkan penurunan HbA1c dan perbaikan kepatuhan obat (Sanchez-Vinas dkk., 2022). Uji coba acak terkontrol di Indonesia yang memanfaatkan kunjungan rumah oleh apoteker menemukan penurunan HbA1c sebesar ~0.9% dibandingkan kontrol setelah 24 minggu, sehingga mendukung transferabilitas model berbasis komunitas di konteks nasional (Purwonugroho dkk., 2021). Studi RCT dan audit program MTM di fasilitas primer/komunitas di

Afrika dan Asia juga menunjukkan tren penurunan parameter glikemik dan perbaikan indikator kardiometabolik ketika intervensi apoteker diimplementasikan dengan pelatihan dan alat monitoring yang terstandarisasi (Ebid dkk., 2022; Sibounheuang dkk., 2025).

Mekanisme Kerja MTM: Dari Telaah Obat ke Perilaku Pasien

MTM bekerja melalui beberapa jalur intervensi yang saling melengkapi, antara lain identifikasi masalah terapi obat (*drug – related problems*), optimisasi regimen, edukasi perilaku (*self – management*), dan tindak lanjut terstruktur (Sanchez-Vinas dkk., 2022). Telaah obat komprehensif oleh apoteker menurunkan risiko duplikasi, interaksi, dan ketidaksesuaian dosis sehingga menambah efektifitas terapi dan mengurangi kejadian hiperglikemia yang berulang (Sanchez-Vinas dkk., 2022). Konseling gizi dan perbaikan kepatuhan (*behavioral counselling*) yang disesuaikan konteks lokal terbukti meningkatkan *self – management* sehingga berdampak langsung pada kontrol glikemik jangka pendek hingga menengah (Purwonugroho dkk., 2021; Sanchez-Vinas dkk., 2022). Tindak lanjut berkala (*monthly* atau lebih sering) memperkuat kepatuhan, memungkinkan penyesuaian regimen lebih cepat, dan mengurangi kunjungan darurat; frekuensi dan kontinuitas tindak lanjut dikaitkan dengan besarnya perbaikan klinis (Sanchez-Vinas dkk., 2022).

Dampak MTM pada Outcome Ekonomi Mikro (Rumah Tangga) dan Produktivitas Kerja

Literatur tentang dampak MTM pada indikator ekonomi rumah tangga (mis. arus kas, pengeluaran kesehatan langsung) masih terbatas, tetapi tinjauan ekonomi penyakit menunjukkan bahwa perbaikan klinis yang menurunkan komplikasi akut dan rawat inap dapat mengurangi pengeluaran OOP (*out – of – pocket*) dan volatilitas kas rumah tangga (Butt dkk., 2024). Analisis produktivitas pada DM2 menunjukkan bahwa perbaikan kontrol glikemik berasosiasi dengan pengurangan hari kerja hilang (*absenteeism*) dan potensi peningkatan produktivitas (*presenteeism*), sehingga ada mekanisme logis dimana MTM yang menurunkan HbA1c dapat berkontribusi pada pengurangan absensi kerja (Hellebo dkk., 2024). Studi – studi program apoteker yang memasukkan *outcome* ekonomis menunjukkan tren pengurangan pemanfaatan layanan emergensi dan rawat inap, namun bukti langsung mengenai arus kas rumah tangga pasca – Intervensi MTM masih jarang dan membutuhkan pengukuran ekonomi rumah tangga yang pragmatis (Purwonugroho dkk., 2021; Sanchez-Vinas dkk., 2022).

Implementasi MTM di Setting Komunitas/LMIC dan Faktor Kontekstual

Implementasi MTM di setting pedesaan/LMIC dipengaruhi oleh ketersediaan tenaga apoteker, kapasitas pelatihan, dukungan kebijakan, dan mekanisme pembiayaan layanan; kajian terkini menegaskan perlunya adaptasi lokal agar intervensi *feasible* dan *sustainable* (Hedima & Okoro, 2025). Studi di Indonesia dan negara lain menunjukkan bahwa intervensi berbasis komunitas (contoh: *home visite*, klinik primer, atau program Prolanis) efektif bila disertai pelatihan apoteker, materi yang disesuaikan, dan koordinasi dengan fasilitas primer (Purwonugroho dkk., 2021; R. Alfian dkk., 2025). Kendala praktis termasuk ketersediaan waktu pasien (mis. jadwal panen petani), biaya monitoring (HbA1c), dan remunerasi apoteker; oleh karena itu, model yang memanfaatkan titik temu komunitas atau kelembagaan lokal dapat mempermudah adopsi intervensi (Hedima & Okoro, 2025).

Koperasi Sebagai Platform Delivery: Potensi dan Bukti Awal

Literatur empiris yang menguji koperasi pertanian sebagai saluran layanan kesehatan masih relatif sedikit, namun studi – studi di bidang pengembangan koperasi menunjukkan bahwa koperasi memiliki mekanisme organisasi, pertemuan rutin, dan jaringan keanggotaan yang berpotensi dijadikan *platform* integrasi layanan non – keuangan seperti MTM (Puspitasari, 2024). Analitis, koperasi dapat menyediakan *entry point* logistik (jadwal pertemuan anggota), dukungan finansial skema iuran, dan kanal komunikasi anggotanya sehingga memungkinkan penjadwalan layanan MTM yang sesuai kalender kerja tani (Nurjanah dkk., 2023; Riziqiyah dkk., 2025). Namun, karena bukti empiris langsung (RCT atau *quasi-experimental*) yang mengevaluasi MTM melalui koperasi masih minim, penelitian lapangan seperti studi ini penting untuk mengisi celah bukti tentang *feasibility*, *efektivitas*, dan *sustainability model delivery* tersebut (Hedima & Okoro, 2025; R. Alfian dkk., 2025).

Kesenjangan Penelitian dan Kontribusi Studi Saat Ini

Kesenjangan utama terletak pada: (1) bukti kuantitatif yang menghubungkan MTM – *driven* HbA1c *improvement* dengan *outcome* produktivitas (hari kerja) dan arus kas rumah tangga di komunitas agraris; (2) evaluasi *model delivery* melalui kelembagaan koperasi; dan (3) analisis biaya – manfaat yang mempertimbangkan dampak klinis sekaligus ekonomi rumah tangga (Butt dkk., 2024; Sanchez-Vinas dkk., 2022). Penelitian yang dirancang untuk mengukur ketiga dimensi (klinikal, produktivitas, ekonomi) secara simultan di konteks petani sawit akan mengisi gap penting dan menyediakan bukti

kebijakan yang relevan bagi pemangku kepentingan daerah dan pengurus koperasi (Hellebo dkk., 2024; Purwonugroho dkk., 2021).

Implikasi Praktis dan Kebijakan Dari Bukti yang Ada

Bukti saat ini mendukung integrasi MTM pada layanan primer dan komunitas sebagai strategi yang dapat meningkatkan kontrol glikemik pasien DM2, dan potensi efek *downstream* pada pengurangan penggunaan layanan darurat dan rawat inap (Ebid dkk., 2022; Sanchez-Vinas dkk., 2022). Untuk diterapkan di komunitas petani sawit, diperlukan adaptasi operasional (penjadwalan sesuai musim panen), mekanisme pembiayaan (mis. dukungan koperasi, subsidi puskesmas, atau remunerasi berbasis hasil), serta sistem pencatatan sederhana (mis. kartu MTM dan buku kas satu halaman) agar *outcome* klinis dan ekonomi dapat dipantau secara *real – time* (Hedima & Okoro, 2025; Purwonugroho dkk., 2021). Akhirnya, penguatan kapasitas apoteker komunitas melalui pelatihan singkat, daftar periksa *fidelity*, dan supervisi berkala menjadi syarat penting untuk menjaga kualitas implementasi MTM di *setting* pedesaan (R. Alfian dkk., 2025; Sanchez-Vinas dkk., 2022).

METODOLOGI

Desain dan Lokasi

Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimental berbasis kelompok (*cluster*) dengan dua lengan paralel non – acak: kelompok intervensi yang menerima layanan MTM dan kelompok kontrol yang mendapat perawatan rutin. Unit pengelompokan adalah kelompok/kelurahan koperasi petani sawit di Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat. Intervensi berlangsung sembilan bulan, dengan pemantauan bulanan untuk indikator perilaku/ekonomi dan evaluasi klinis tiap tiga bulan. Pemilihan desain berbasis kelompok dilakukan untuk mengurangi kontaminasi antar partisipan dan menyesuaikan dengan alur layanan koperasi (Farrugia, 2021). Pelaporan mengikuti pedoman TREND untuk intervensi non-acak dan STROBE untuk aspek pelaporan observasional (Kim, 2023).

Untuk meminimalkan bias seleksi, koperasi yang berpartisipasi dipasangkan terlebih dahulu berdasarkan ukuran, jarak ke fasilitas kesehatan, dan profil anggota. Alokasi koperasi ke lengan intervensi atau kontrol dilakukan pada tingkat manajemen koperasi dengan mempertimbangkan kesiapan operasional dan menghindari tumpang tindih wilayah layanan (Kim, 2023).

Peserta dan Rekrutmen

Kriteria inklusi:

1. Usia dewasa;
2. Diagnosis diabetes melitus tipe 2 yang dibuktikan rekam medis atau pernyataan fasilitas kesehatan;
3. Anggota koperasi aktif
4. Menggunakan sekurang – kurangnya satu obat antidiabetik;
5. Mampu memberikan persetujuan tertulis.

Kriteria eksklusi:

1. Kehamilan;
2. Kondisi akut yang menghambat partisipasi;
3. Rencana pindah dari wilayah studi;
4. Keterbatasan kognitif/komunikasi yang menghalangi wawancara dan konseling; atau
5. Keterbatasan lain yang dinilai peneliti dapat mengganggu keselamatan dan keabsahan data.

Proses rekrutmen:

Sosialisasi dilakukan melalui rapat koperasi dan komunikasi dengan puskesmas/klinik setempat. Calon peserta disaring oleh enumerator terlatih. Setelah lulus penyaringan, peserta mendapatkan penjelasan lisan dan tertulis, disusul persetujuan tertulis. Strategi retensi meliputi penjadwalan yang fleksibel, pengingat melalui pesan singkat/telepon, dan opsi kunjungan rumah bila diperlukan.

Intervensi

Medication Therapy Management (MTM) yang dipimpin apoteker meliputi:

1. Telaah obat komprehensif untuk mengidentifikasi masalah terkait terapi seperti ketidaktepatan indikasi/dosis, duplikasi, interaksi obat, dan kendala akses;

2. Perencanaan terapi individual yang disepakati peserta, termasuk target kendali glikemik dan langkah tindak lanjut;
3. Konseling kepatuhan dan edukasi gizi sederhana yang relevan dengan konteks pekerjaan kebun serta pola makan lokal;
4. Koordinasi dengan dokter/perawat/petugas puskesmas jika diperlukan penyesuaian resep atau rujukan;
5. Tindak lanjut bulanan tatap muka atau melalui telepon untuk memantau gejala, kepatuhan, kendala biaya, dan kebutuhan penyesuaian plan.

Adaptasi lokal mencakup penjadwalan sesi di luar puncak panen, penggunaan materi edukasi berbahasa Indonesia yang mudah dipahami, dan pencatatan sederhana menggunakan kartu MTM. Apoteker dan asisten lapangan menerima pelatihan dua hari sebelum implementasi, mencakup standar konseling, simulasi kasus, dan penggunaan daftar periksa fidelitas. Supervisi berkala dilakukan oleh koordinator farmasi untuk menjaga konsistensi intervensi.

Pembandingan

Kelompok kontrol menerima perawatan rutin sesuai praktik setempat tanpa struktur MTM formal. Peserta tetap dapat mengakses layanan puskesmas/klinik, membeli obat, dan memperoleh penyuluhan umum. Setelah studi berakhir, koperasi di lengan kontrol ditawarkan sesi edukasi ringkas agar manfaat program tetap merata.

Variabel dan Pengukuran

Luaran utama:

1. HbA1c diukur pada awal, bulan 3, 6, dan 9 oleh laboratorium terstandar yang mengikuti prosedur kendali mutu; petugas laboratorium tidak diinformasikan status kelompok untuk mengurangi bias pengukuran (Sacks dkk., 2023).
2. Hari tidak bekerja terkait sakit per bulan, dicatat melalui rekap kehadiran koperasi dan konfirmasi peserta setiap bulan. Kejadian sakit karena alasan non-diabetes tetap dicatat, namun diberi penanda untuk analisis sensitivitas.
3. Arus kas rumah tangga bulanan sederhana, dihitung sebagai pemasukan bulanan utama rumah tangga dikurangi total pengeluaran, termasuk pengeluaran kesehatan pribadi; dicatat dengan form satu halaman berisi kolom pemasukan, pengeluaran rutin, pengeluaran kesehatan, dan saldo akhir.

Luaran sekunder:

Tekanan darah; ukuran kepatuhan obat berbasis riwayat tebus; pengetahuan obat dan perawatan diri; kualitas hidup singkat berbasis instrumen generik non – berbayar; serta kunjungan gawat darurat/rawat inap bila tersedia pada catatan peserta atau fasilitas.

Indikator proses/keterlaksanaan:

Jumlah sesi MTM yang diikuti; ketepatan waktu tindak lanjut; durasi konseling; kesesuaian isi konseling dengan daftar periksa; dan kepuasan peserta yang dikumpulkan pada bulan ke – 3, 6, dan 9.

Definisi operasional kunci:

1. Absensi kerja terkait sakit: hari ketika peserta tidak melakukan pekerjaan kebun atau tugas utama karena keluhan kesehatan, dibuktikan catatan koperasi dan/atau pernyataan peserta pada wawancara bulanan.
2. Arus kas bersih rumah tangga: selisih antara pemasukan rutin rumah tangga dan seluruh pengeluaran pada bulan yang sama; komponen pengeluaran kesehatan pribadi dilaporkan terpisah untuk analisis tambahan.

Sumber Data dan Prosedur

Data diperoleh dari: catatan MTM apoteker, *form* buku kas rumah tangga satu halaman, rekap absensi koperasi, hasil laboratorium, dan kuesioner singkat terstandar. Enumerator menjalani pelatihan mengenai etika, wawancara, penggunaan *form*, dan tata kelola data.

Pengendalian mutu mencakup pemeriksaan kelengkapan harian, peninjauan acak oleh supervisor, serta umpan balik berkala kepada tim lapangan. Manajemen data dilakukan melalui entri ganda independen dengan pemeriksaan logika dan rentang nilai. Data dianonimkan menggunakan kode unik dan disimpan pada server terlindungi kata sandi dengan akses terbatas.

Ukuran Sampel dan Daya Uji

Ukuran sampel ditetapkan untuk mendeteksi perbedaan yang bermakna secara klinis pada HbA1c antara kelompok pada akhir bulan ke – 9, dengan mempertimbangkan pengelompokan antarkelompok dan potensi kehilangan tindak lanjut. Besaran efek minimal penting secara klinis, variabilitas, dan korelasi intra – kelompok ditetapkan berdasarkan literatur

dan data rujukan setempat, dengan penambahan cadangan untukantisipasi putus tindak lanjut. Asumsi dan sumber rujukan dilaporkan secara transparan tanpa menampilkan rumus teknis. Berdasarkan perhitungan tersebut, dibutuhkan ukuran sampel minimal sebanyak 91 responden kelompok *Medication Therapy Management* (MTM) dan 90 responden kelompok kontrol untuk mencapai daya uji 80%.

Rencana Analisis

Analisis dilakukan menggunakan prinsip niat-untuk-mengobati sebagai utama dan per-protokol sebagai pendukung.

1. Deskriptif: karakteristik dasar dilaporkan untuk masing-masing lengan; keseimbangan awal dinilai menggunakan perbedaan terstandar.
2. Efek intervensi: estimasi dilakukan dengan pengendalian kovariat yang mencakup nilai dasar luaran, usia, jenis kelamin, lama diabetes, dan variabel sosiodemografi kunci. Penyesuaian pengelompokan dilakukan pada tingkat koperasi menggunakan simpangan baku yang tangguh terhadap pengelompokan. Hasil dilaporkan sebagai selisih teradjust, interval kepercayaan sembilan puluh lima persen, dan nilai p.
3. Penanganan data hilang: dilakukan *multiple imputation* bila proporsi data hilang material, dengan skenario sensitivitas yang membandingkan hasil imputasi dan analisis kasus lengkap.
4. Subkelompok dan eksplorasi: analisis menurut rentang usia, jenis terapi antidiabetik, status ekonomi rumah tangga, dan intensitas paparan sesi MTM.
5. Analisis ekonomi ringkas: fokus pada perubahan pengeluaran kesehatan pribadi dan arus kas bersih rumah tangga per bulan; disajikan sebagai perbedaan *teradjust* dan narasi implikasi praktis bagi pengelolaan keuangan keluarga petani.
6. Praktik pelaporan: pelaporan transparan mengikuti daftar periksa TREND/STROBE; perangkat lunak analisis (misalnya R atau Stata) dan paket yang digunakan dicantumkan pada lampiran.

Mitigasi Bias

Untuk mengurangi bias kontaminasi, jadwal sesi MTM diatur agar tidak beririsan dengan wilayah kontrol. Petugas laboratorium tidak diinformasikan mengenai status kelompok peserta. Protokol analisis disusun sebelum penguncian data akhir. Pelatihan dan daftar periksa fidelitas digunakan untuk menekan variasi implementasi antar apoteker.

Keamanan Peserta

Studi diklasifikasikan sebagai risiko minimal. Setiap keluhan yang membutuhkan evaluasi klinis dirujuk ke puskesmas/klinik sesuai alur setempat. Kejadian yang tidak diharapkan dicatat dan ditinjau oleh peneliti penanggung jawab.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alur partisipan

Sebanyak 212 individu disaring melalui koperasi dan rujukan puskesmas. 195 memenuhi kriteria inklusi, dan 186 memberikan persetujuan tertulis serta diikutsertakan dalam penelitian: 94 pada kelompok MTM dan 92 pada kelompok kontrol. Tingkat kelengkapan tindak lanjut adalah 96,8 persen pada bulan ke-3 (MTM 91, kontrol 89), 94,6 persen pada bulan ke-6 (MTM 89, kontrol 87), dan 92,5 persen pada bulan ke-9 (MTM 87, kontrol 85). Alasan kehilangan tindak lanjut paling umum adalah pindah domisili, jadwal kerja yang padat saat panen, dan kesulitan transportasi. Tidak ada perbedaan bermakna dalam proporsi kehilangan tindak lanjut antar kelompok.

Karakteristik dasar

Rerata usia peserta 53 tahun dengan lama menderita DM 6 tahun. Rerata HbA1c awal 8,6 persen. Proporsi perempuan sekitar 50 persen dan sebagian besar peserta menggunakan terapi oral tunggal atau kombinasi. Keseimbangan awal antarkelompok baik, dengan perbedaan terstandar variabel kunci (usia, jenis kelamin, lama DM, HbA1c, hari tidak bekerja, dan arus kas) kecil dan berada dalam rentang yang dapat diterima. Ringkasan karakteristik dasar disajikan pada Tabel 1.

Luaran utama

Pada evaluasi bulan ke – 9, kelompok MTM menunjukkan perbaikan yang lebih besar dibandingkan kontrol pada ketiga luaran utama.

1. HbA1c
 - a. Selisih *teradjust* antara kelompok MTM dan kontrol sebesar $-0,7$ poin persentase (interval kepercayaan 95 persen $-1,1$ hingga $-0,3$; $p < 0,05$).
 - b. Proporsi peserta yang mencapai target HbA1c < 7 persen meningkat dari 17 persen menjadi 33 persen pada MTM, sedangkan kontrol dari 18 persen menjadi 24 persen; selisih mutlak *teradjust* sekitar 9 poin persentase.
2. Hari tidak bekerja terkait sakit per bulan
 - a. Selisih *teradjust* $-1,1$ hari/bulan (interval kepercayaan 95 persen $-1,7$ hingga $-0,5$; $p < 0,05$).
 - b. Penurunan terutama berasal dari berkurangnya keluhan hiperglikemia dan kelelahan pada hari kerja paska – perbaikan kepatuhan obat dan edukasi gizi.
3. Arus kas bersih rumah tangga
 - a. Peningkatan *teradjust* Rp450.000/bulan (interval kepercayaan 95 persen Rp180.000 hingga Rp720.000; $p < 0,05$).
 - b. Selain kenaikan saldo bulanan, proporsi pengeluaran kesehatan pribadi terhadap total pengeluaran turun rata-rata 1,8 poin persentase pada MTM, relatif stabil pada kontrol.

Ringkasan luaran utama *teradjust* tersedia pada Tabel 2.

Luaran sekunder

1. Tekanan darah sistolik menurun rata-rata 6 mmHg pada kelompok MTM dan 2 mmHg pada kontrol; selisih *teradjust* -3 hingga -5 mmHg (bergantung pada model kovariat), dengan arah yang konsisten mendukung intervensi.
2. Kepatuhan obat berbasis riwayat tebus menunjukkan proporsi peserta dengan PDC ≥ 80 persen meningkat dari 42 persen menjadi 68 persen pada MTM; pada kontrol, dari 44 persen menjadi 51 persen.
3. Pengetahuan obat dan perawatan diri meningkat pada kedua kelompok, namun lebih besar pada MTM.
4. Kunjungan gawat darurat/rawat inap terkait DM jarang terjadi pada kedua lengan; tren penurunan numerik terlihat pada MTM namun basis kejadian kecil, sehingga interpretasi berhati – hati.

Indikator proses dan keterlaksanaan

Keterlaksanaan intervensi tinggi. Median jumlah sesi MTM yang diikuti adalah 7 (rentang 4 – 9). Ketepatan waktu tindak lanjut mencapai 88 persen dari jadwal. Durasi konseling median 22 menit per sesi. Kepuasan peserta tinggi (rerata 4,4 dari 5). Rincian disajikan pada Tabel 3.

Analisis dosis – respon

Terdapat pola dosis – respon: peserta yang mengikuti ≥ 7 sesi menunjukkan penurunan HbA1c sekitar 1,0 poin dan penurunan absensi 1,5 hari/bulan; peserta dengan < 7 sesi menunjukkan penurunan HbA1c sekitar 0,4 poin dan absensi 0,6 hari/bulan. Uji tren menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik.

Analisis subkelompok

Efek intervensi cenderung lebih besar pada:

1. Peserta dengan HbA1c awal ≥ 9 persen (penurunan *teradjust* sekitar $-1,1$ poin) dibandingkan yang < 9 persen (sekitar $-0,4$ poin).
2. Rumah tangga dengan pendapatan terendah (kuartil bawah) menunjukkan kenaikan arus kas yang lebih menonjol (sekitar Rp520.000/bulan) dibanding kuartil atas (sekitar Rp310.000/bulan).
3. Pengguna terapi kombinasi dibanding monoterapi menunjukkan penurunan HbA1c sedikit lebih besar, meski perbedaan antar subkelompok tidak selalu bermakna.

Analisis sensitivitas dan ketahanan hasil

1. Niat untuk mengobati dan per – protokol memberikan arah dan besaran efek yang konsisten.
2. *Multiple imputation* untuk data hilang menghasilkan estimasi yang serupa dengan analisis kasus lengkap.
3. Hasil stabil setelah penyesuaian tambahan (misalnya variabel sosiodemografi dan jarak ke fasilitas).
4. Mengeluarkan pencilan pada variabel arus kas tidak mengubah kesimpulan substantif.

Tidak ada kejadian merugikan serius terkait intervensi yang dilaporkan; beberapa keluhan ringan (misalnya pusing setelah perubahan dosis) tertangani melalui penyesuaian rencana terapi dan rujukan.

Tabel

Tabel 1. Karakteristik Dasar Peserta

Variabel	MTM (n=94)	Kontrol (n=92)	Nilai p Perbedaan terstandar
Usia (tahun), rerata (SD)	53,2 (8,7)	52,8 (9,1)	0,74 0,04
Perempuan, n (%)	48 (51,1)	45 (48,9)	0,78 0,04
Lama DM (tahun), rerata (SD)	6,1 (4,2)	6,3 (4,0)	0,72 0,05
HbA1c awal (%), rerata (SD)	8,6 (1,4)	8,5 (1,5)	0,59 0,07
Hari tidak bekerja/bln, rerata (SD)	3,2 (2,1)	3,1 (2,0)	0,82 0,05
Arus kas bersih/bln (Rp), rerata (SD)	1.850.000 (1.200.000)	1.820.000 (1.150.000)	0,88 0,03

Tabel 2. Luaran Utama Teradjust pada Bulan ke – 9

Luaran	MTM (rerata teradjust)	Kontrol (rerata teradjust)	Selisih teradjust (MTM–Kontrol)	IK 95%	Nilai p
HbA1c (%)	7,7	8,4	-0,7	-1,1 sampai -0,3	<0,05
Hari tidak bekerja/bln	2,1	3,2	-1,1	-1,7 sampai -0,5	<0,05
Arus kas bersih/bln (Rp)	2.300.000	1.850.000	+450.000	+180.000 sampai +720.000	<0,05

Tabel 3. Indikator Proses dan Keterlaksanaan

Indikator proses	MTM (n=94)
Sesi MTM diikuti, median (rentang)	7 (4–9)
Ketepatan waktu tindak lanjut	88%
Kepatuhan obat (PDC \geq 80%)	68%
Kepuasan peserta (skor 1–5), rerata (SD)	4,4 (0,6)

Ringkasan Temuan

Studi ini menemukan bahwa layanan *Medication Therapy Management* (MTM) yang dipimpin apoteker dan diintegrasikan ke dalam kelembagaan koperasi petani berasosiasi dengan perbaikan kendali glikemik, penurunan hari tidak bekerja terkait sakit, serta perbaikan arus kas rumah tangga. Besaran perbedaan teradjust yang tercatat pada akhir observasi menunjukkan manfaat klinis yang relevan sekaligus dampak ekonomi rumah tangga yang bermakna dalam konteks komunitas pedesaan penghasil sawit (Deng dkk., 2023; Marupuru dkk., 2022). Hasil ini memperkuat bukti bahwa intervensi apoteker bukan hanya berdampak pada indikator klinis, tetapi juga pada outcome yang dekat dengan kesejahteraan keluarga seperti produktivitas kerja dan stabilitas keuangan (Zhu dkk., 2024).

Keterhubungan Temuan dengan Literature

Temuan sejalan dengan kajian terdahulu yang menunjukkan MTM dapat meningkatkan kepatuhan, menyelesaikan masalah terkait terapi, dan menurunkan HbA1c pada populasi diabetes (Purwantiningsih dkk., 2021). Studi-studi berbasis komunitas juga melaporkan penurunan pemanfaatan layanan emergensi dan perbaikan parameter kardiometabolik pasca intervensi farmasi klinis (Gerardo Moreno, MD dkk., 2022). Namun, sedikit publikasi yang secara eksplisit menautkan luaran klinis dengan produktivitas dan arus kas rumah tangga pada setting agraris di negara berpendapatan menengah;

dengan demikian, studi ini menambah dimensi baru pada literatur dengan memposisikan MTM sebagai intervensi kesehatan yang memiliki *spillover effects* terhadap outcome ekonomi keluarga (Deng dkk., 2023).

Interpretasi dan Mekanisme yang Mungkin

Ada empat mekanisme yang secara konseptual konsisten dengan temuan. Pertama, telaah obat komprehensif dan konseling meningkatkan kepatuhan serta ketepatan penggunaan obat, sehingga menurunkan hiperglikemia dan gejala terkait (Hutasuhut & Siregar, 2024). Kedua, edukasi gizi yang disesuaikan konteks kerja kebun membantu peserta membuat pilihan yang lebih realistis tanpa meningkatkan biaya pangan secara signifikan (Wimalawansa, 2025). Ketiga, tindak lanjut bulanan menciptakan siklus umpan balik cepat untuk mengatasi hambatan kepatuhan, efek samping, atau kendala biaya obat (Sanchez-Vinas dkk., 2022). Keempat, perbaikan klinis berkontribusi pada berkurangnya hari sakit dan kunjungan mendadak, yang pada gilirannya mengurangi pengeluaran kesehatan pribadi tak terduga dan memperbaiki keseimbangan kas bulanan (Zhu dkk., 2024). Pola dosis respon yang terlihat semakin banyak sesi diikuti, semakin besar perbaikan menguatkan dugaan adanya hubungan kausal yang masuk akal dan konsisten secara biologis serta perilaku (Shimonovich dkk., 2021).

Kekuatan Studi

Desain berbasis kelompok pada tingkat koperasi meminimalkan kontaminasi antarpeserta dan selaras dengan cara layanan komunitas diorganisasikan (Stamp dkk., 2021). Pengukuran mencakup tiga dimensi klinis, produktivitas, dan finansial, sehingga memberikan gambaran yang lebih utuh tentang dampak intervensi. Implementasi berlandaskan prosedur standar, pelatihan apoteker, dan pemantauan fidelitas, yang meningkatkan konsistensi pelaksanaan di lapangan (Batten dkk., 2023; Deng dkk., 2023).

Keterbatasan

Pertama, desain non – acak menyisakan kemungkinan *confounding* yang tidak terukur meski telah dilakukan pengendalian kovariat dan penyesuaian pengelompokan (Latour dkk., 2025). Kedua, pengukuran arus kas menggunakan instrumen satu halaman yang sederhana; meski memudahkan pencatatan, granularitas komponen konsumsi dan pendapatan terbatas dan berpotensi menimbulkan bias pelaporan (Crossley dkk., 2023; Sullivan, 2020). Ketiga, durasi tindak lanjut sembilan bulan mungkin belum menangkap variasi tahunan penuh terkait musim panen dan harga komoditas (Belsare dkk., 2023). Keempat, meski risiko kontaminasi dikurangi melalui pengaturan jadwal dan wilayah, tidak dapat dipastikan bahwa peserta kontrol sama sekali tidak terpapar elemen edukasi serupa di lingkungan sekitar (Buchanan dkk., 2022; Mann, 2024). Keterbatasan-keterbatasan ini menjadi pertimbangan dalam menafsirkan besar efek dan saat menilai generalisasi temuan.

Implikasi Kebijakan dan Praktik

Hasil menunjukkan bahwa integrasi MTM ke dalam program kesehatan masyarakat pedesaan layak dipertimbangkan, khususnya melalui kemitraan koperasi puskesmas. Ada tiga implikasi praktis. Pertama, penguatan kapasitas: pelatihan singkat dan supervisi periodik bagi apoteker dan kader kesehatan komunitas dapat mempertahankan kualitas konseling dan tindak lanjut (Novianti dkk., 2021; S. D. Alfian dkk., 2021). Kedua, mekanisme pembiayaan: koperasi dapat mengeksplorasi skema berbasis kinerja dalam bentuk dukungan operasional minimal untuk sesi MTM, integrasi dengan program promotif preventif pemerintah daerah, atau kolaborasi dengan fasilitas kesehatan primer (Sambodo dkk., 2023). Ketiga, pencatatan sederhana yang konsisten: buku kas rumah tangga satu halaman dan kartu MTM terbukti praktis; digitalisasi bertahap dapat dipertimbangkan bila infrastruktur memadai (Joseph dkk., 2021; Susena dkk., 2022). Dari perspektif manfaat, perbaikan yang simultan pada HbA1c, hari kerja, dan arus kas memberi alasan kuat untuk menjadikan MTM sebagai komponen layanan koperasi yang berkelanjutan.

Generalisasi dan Keberterimaan

Model layanan ini potensial diadopsi pada komunitas agraris lain yang memiliki struktur kelembagaan serupa misalnya koperasi karet, kakao, atau padi dengan penyesuaian jadwal dan materi edukasi mengikuti kalender agronomi lokal (Rezk & Emar, 2023). Keberterimaan tinggi tercermin dari kepuasan peserta dan tingkat kehadiran yang baik; hal ini memberi isyarat bahwa desain intervensi dan cara penyampaiannya sesuai dengan preferensi dan realitas kerja petani (S. D. Alfian dkk., 2021).

Arah Penelitian Selanjutnya

Diperlukan uji acak terkelompok lintas kabupaten untuk memperkuat inferensi kausal dan menilai efektivitas di skala yang lebih besar, idealnya dengan durasi minimal satu tahun penuh guna menangkap variasi musiman (Hemming &

Taljaard, 2023). Evaluasi ekonomi yang lebih komprehensif termasuk analisis biaya-efektivitas dan dampak anggaran pada tingkat rumah tangga dan penyedia layanan perlu disertakan (Schultz dkk., 2021; Wynne dkk., 2023). Pengukuran yang lebih kaya atas pengeluaran kesehatan dan pendapatan, serta penggunaan alat pemantauan kepatuhan yang objektif, akan meningkatkan kualitas bukti. Kajian mediasi juga penting untuk memetakan jalur perubahan dari kepatuhan ke luaran klinis dan ekonomi (Liu dkk., 2023; Quaschnig dkk., 2022).

KESIMPULAN DAN SARAN

Layanan MTM apoteker yang diimplementasikan melalui koperasi petani sawit di Kabupaten Sambas berpotensi memberikan manfaat ganda yaitu perbaikan kendali glikemik dan peningkatan kesejahteraan rumah tangga melalui berkurangnya absensi kerja serta membaiknya arus kas bulanan. Dengan desain yang sesuai konteks, pencatatan sederhana, dan kemitraan koperasi-puskesmas, intervensi ini realistis untuk direplikasi dan ditingkatkan skalanya pada komunitas agraris lain. Pemangku kepentingan daerah dan pengurus koperasi disarankan mempertimbangkan integrasi MTM sebagai bagian dari program kesehatan masyarakat pedesaan, diiringi pelatihan, supervisi kualitas, serta skema pembiayaan yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. D., & Antoni, A. (2022). Aplikasi Absensi Pegawai pada Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Deli Serdang dengan QR Code Menggunakan Algoritma Bcrypt. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 1(1), 8–16. <https://doi.org/10.56211/sudo.v1i1.2>
- Albabbain, B., Bawazeer, G., Paudyal, V., Cheema, E., Alqahtani, A., Bahatheq, A., Price, M. J., & Hadi, M. A. (2024). Impact of a community pharmacy-based medication therapy management program on clinical and humanistic outcomes in patients with uncontrolled diabetes: a randomised controlled trial. *Scientific Reports*, 14(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65759-x>
- Alfian, R., Nita, Y., & Athiyah, U. (2025). *Evaluation of Pharmacist-Based Services for Type 2 Diabetes Mellitus in the Indonesian Community Health Centers*. 1–10. <https://doi.org/10.56338/jphp.v5i1.5888>
- Alfian, S. D., van Boven, J. F. M., Iskandarsyah, A., Abdulah, R., Hak, E., & Denig, P. (2021). Process Evaluation of Implementing a Pharmacist-Led Intervention to Improve Adherence to Antihypertensive Drugs Among Patients with Type 2 Diabetes in Indonesian Community Health Centers. *Frontiers in Pharmacology*, 12(May), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.652018>
- Asadina, E., Yasin, N. M., & Kristina, S. A. (2021). Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia Vol. 8 No.1 April 2021. *Analisis Rhodamin B Dalam Bolu Kukus Yang Beredar Di Kota Jambi Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis*, 8(1), 16–21.
- Axon, D. R., Johnson, M., Abeln, B., Forbes, S., Anderson, E. J., Taylor, A. M., Aseret-Manygoats, T., Warholak, T., & Hall-Lipsy, E. (2022). An Academic-Community Collaboration to Deliver Medication Therapy Management (MTM) Services to Patients Living in Rural Counties of a Southwestern State in the United States. *Journal of Pharmacy Practice*, 35(5), 691–700. <https://doi.org/10.1177/08971900211000219>
- Batten, M., Kosari, S., Lewis, J., Naunton, M., & Strickland, K. (2023). Exploration of an On-Site Pharmacist Intervention within Australian Residential Aged Care Facilities Using Normalisation Process Theory: A Mixed-Methods Study. *Health and Social Care in the Community*, 2023, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2023/4370884>
- Belsare, P., Bartolome, A., Stanger, C., & Prioleau, T. (2023). Understanding temporal changes and seasonal variations in glycemic trends using wearable data. *Science Advances*, 9(38). <https://doi.org/10.1126/sciadv.adg2132>
- Buchanan, A. L., Hern'andez-Ram'irez, R. U., Lok, J. J., Vermund, S. H., Samuel, Friedman, R., Forastiere, L., & Spiegelman, and D. (2022). Assessing Direct and Spillover Effects of Intervention Packages in NetworkRandomized Studies. *MedRxiv*, 1(165), 1–13.
- Butt, M. D., Ong, S. C., Rafiq, A., Nasir, M., Sajjad, A., Abdullah, M., Malik, T., & Yaseen, F. (2024). A systematic review of the economic burden of diabetes mellitus : contrasting perspectives from high and low middle-income countries. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 1–33. <https://doi.org/10.1080/20523211.2024.2322107>
- Crossley, T. F., Fisher, P., & Hussein, O. (2023). Assessing data from summary questions about earnings and income. *Labour Economics*, 81(February 2022), 102331. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2023.102331>
- Deng, Z. J., Gui, L., Chen, J., Peng, S. S., Ding, Y. F., & Wei, A. H. (2023). Clinical, economic and humanistic outcomes of medication therapy management services: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Pharmacology*,

- 14(April), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fphar.2023.1143444>
- Dimore, A. L., Edosa, Z. K., & Mitiku, A. A. (2023). Glycemic control and diabetes complications among adult type 2 diabetic patients at public hospitals in Hadiya zone, Southern Ethiopia. *PLoS ONE*, 18(3 March), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282962>
- Ebid, A. I., Mobarez, M. A., Ramadan, R. A., & Mahmoud, M. A. (2022). *Impact of a Clinical Pharmacist Intervention Program on the Follow-up of Type-2 Diabetic Patients*. <https://doi.org/10.1177/0018578720973881>
- Fara, N. rasyika. (2021). Evaluasi Pengangkutan Tandan Buah Segar Kelapa Sawit terhadap Buah Restan di PT. Dwiwira Lestari Jaya. *Buletin Loupe*, 17(02), 153–159. <https://doi.org/10.51967/buletinloupe.v17i02.584>
- Farrugia, P. (2021). Statistics in Brief: The Cluster Randomized Controlled Trial - What Is It and Why Is It Relevant to Research in Surgery? *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 479(8), 1852–1857. <https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000001859>
- Fattah, R. A., Cheng, Q., Thabrany, H., Susilo, D., Satrya, A., Haemmerli, M., Kosen, S., Novitasari, D., Puteri, G. C., Adawiyah, E., Hayen, A., Gilson, L., Mills, A., Tangcharoensathien, V., Jan, S., Asante, A., & Wiseman, V. (2023). Incidence of catastrophic health spending in Indonesia: insights from a Household Panel Study 2018–2019. *International Journal for Equity in Health*, 22(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12939-023-01980-w>
- Gerardo Moreno, MD, M., Jeffery Y Fu, Pharm D, Janet S. Chon, Pharm D, D. S., Bell, MD, PhD, Jonathan Grots, Chi-Hong Tseng, PhD, Richard Maranon, S. S., Skootsky, M., & Carol M. Mangione, MD, M. (2022). *Reducing Emergency Room Visits among Patients with Diabetes by Embedding Clinical Pharmacists in the Primary Care Teams*. 59(4), 348–353. <https://doi.org/10.1097/MLR.0000000000001501>. Reducing
- Gomes, M. B., Tang, F., Chen, H., Cid-Ruzafa, J., Fenici, P., Khunti, K., Rathmann, W., Shestakova, M. V., Surmont, F., Watada, H., Medina, J., Shimomura, I., Saraiva, G. L., Cooper, A., & Nicolucci, A. (2022). Socioeconomic Factors Associated With Glycemic Measurement and Poor HbA1c Control in People With Type 2 Diabetes: The Global DISCOVER Study. *Frontiers in Endocrinology*, 13(April), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.831676>
- Hedima, E. W., & Okoro, R. N. (2025). *Primary health care roles of community pharmacists in low- and middle-income countries : a mixed methods systematic review*. 0.
- Hellebo, A., Kengne, A. P., Ademi, Z., & Alaba, O. (2024). The Burden of Type 2 Diabetes on the Productivity and Economy in Sub - Saharan Africa : A Life Table Modelling Analysis from a South African Perspective. *PharmacoEconomics*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s40273-024-01353-3>
- Hemming, K., & Taljaard, M. (2023). Key considerations for designing, conducting and analysing a cluster randomized trial. *International Journal of Epidemiology*, 52(5), 1648–1658. <https://doi.org/10.1093/ije/dyad064>
- Hendrawan, D., Chrisendo, D., & Musshoff, O. (2024). Strengthening oil palm smallholder farmers' resilience to future industrial challenges. *Scientific Reports*, 14(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-62426-z>
- Houeninvo, H. G., Quenum, V. C. C., & Senou, M. M. (2023). Out- Of- Pocket health expenditure and household consumption patterns in Benin: Is there a crowding out effect? *Health Economics Review*, 13(1), 1–20. <https://doi.org/10.1186/s13561-023-00429-8>
- Hsiao, W. C & Yip, W. (2024). Financing And Provision Of Healthcare For Two Billion People In Low-Income Nations: Is The Cooperative Healthcare Model A Solution? *Social Science & Medicine*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0277953623000862?via%3Dihub>
- Hutasuhut, R. F., & Siregar, P. P. (2024). Kemudahan Akses Pelayanan Kesehatan Dapat Meningkatkan Kepatuhan Minum Obat Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Medan Area Selatan. *Pandu Husada*, 5(2), 42–50.
- Joseph, L., Lavis, A., Greenfield, S., Boban, D., Humphries, C., Jose, P., Jeemon, P., & Manaseki-Holland, S. (2021). Systematic review on the use of patient-held health records in low-income and middle-income countries. *BMJ Open*, 11(9), 1–11. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-046965>
- Kim, S. Y. (2023). An algorithm for the selection of reporting guidelines. *Science Editing*, 10(1), 13–18. <https://doi.org/10.6087/kcse.287>
- Kristanti, I. N. (2022). Edukasi Pentingnya Praktik Akuntansi (Pencatatan Sederhana) dan Manajemen Keuangan dalam Rumah Tangga. *Journal of Community Service and Empowerment (JCSE)*, 3(1), 11–18. <https://doi.org/10.32639/jcse.v3i1.74>
- Latour, C. D., Delgado, M., Su, I. H., Wiener, C., Acheampong, C. O., Poole, C., Edwards, J. K., Quinto, K., Stürmer, T., Lund, J. L., Li, J., Lopez, N., Concato, J., & Funk, M. J. (2025). Use of sensitivity analyses to assess uncontrolled confounding from unmeasured variables in observational, active comparator pharmacoepidemiologic studies: a systematic review. *American Journal of Epidemiology*, 194(2), 524–535. <https://doi.org/10.1093/aje/kwae234>
- Lauer, R., Merkel, S., Bosompem, J., Langer, H., Naeve, P., Herten, B., Burmann, A., Vollmar, H. C., & Otte, I. (2024). (Data-) Cooperatives in health and social care: a scoping review. *Journal of Public Health (Germany)*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10389-024-02226-x>

- Lim, P. C., Tan, H. H., Mohd Noor, N. A., Chang, C. T., Wong, T. Y., Tan, E. L., Ong, C. T., Nagapa, K., Tai, L. S., Chan, W. P., Sin, Y. B., Tan, Y. S., Velaiutham, S., & Mohd Hanafiah, R. (2023). The impact of pharmacist interventions, follow-up frequency and default on glycemic control in Diabetes Medication Therapy Adherence Clinic program: a multicenter study in Malaysia. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 16(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s40545-023-00583-8>
- Liu, H., Yao, Z., Shi, S., Zheng, F., Li, X., & Zhong, Z. (2023). The Mediating Effect of Self-Efficacy on the Relationship Between Medication Literacy and Medication Adherence Among Patients with Type 2 Diabetes. *Patient Preference and Adherence*, 17(July), 1657–1670. <https://doi.org/10.2147/PPA.S413385>
- Mann, S. (2024). Negative spillover due to constraints on care delivery: a potential source of bias in pragmatic clinical trials. *Trials*, 25(1). <https://doi.org/10.1186/s13063-024-08675-9>
- Marupuru, S., Roether, A., Guimond, A. J., Stanley, C., Pesqueira, T., & Axon, D. R. (2022). A Systematic Review of Clinical Outcomes from Pharmacist Provided Medication Therapy Management (MTM) among Patients with Diabetes, Hypertension, or Dyslipidemia. *Healthcare (Switzerland)*, 10(7). <https://doi.org/10.3390/healthcare10071207>
- Muhammadong, J., Yuyun, W., Muriman, L. Y., Azis, W. A., & Subhan, M. (2024). Analysis of Associated Factors Contributing to Type 2 Diabetes Mellitus in the Coastal Community of Bahari Village, Southeast Sulawesi, Indonesia: A Cross-Sectional Study. *The Open Public Health Journal*, 17(1), 1–6. <https://doi.org/10.2174/0118749445299633240327062651>
- Muslim, M. R. M., Hasneli, Y., Rizky Tampubolon, N., Studi Ilmu Keperawatan, P., Keperawatan, F., Riau, U., Pekanbaru, K., & Riau, P. (2024). Hubungan Suhu Udara Kamar Tidur terhadap Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus. *JETISH: Journal of Education Technology Information Social Sciences and Health E-ISSN*, 3(1), 376–386.
- Novianti, E., Ratnawati, D., & Tobing, D. L. (2021). Pelatihan Kader Dalam Melakukan Konseling Sederhana Sebagai Dukungan Sosial Untuk Mengelola Pojok Curhat. *Prosiding SENAPENMAS*, 2018, 299. <https://doi.org/10.24912/psenapenmas.v0i0.15002>
- Nurjanah, A. F., Islam, U., Sultan, N., Syaifudin, T., Hafiz, A. P., Islam, U., Sultan, N., Syaifudin, T., Fikri, A. S., Islam, U., Sultan, N., & Syaifudin, T. (2023). *Kesejahteraan Petani Kelapa Sawit (Studi Pada Koperasi Unit Desa (Kud) Makmur Rezeki Di Desa Bulian Jaya Kab. Batang Hari)*. 2(3).
- Parker, E. D., Lin, J., Mahoney, T., Ume, N., Yang, G., Gabbay, R. A., Elsayed, N. A., & Bannuru, R. R. (2024). Economic costs of diabetes in the u.S. in 2022. *Diabetes Care*, 47(1), 26–43. <https://doi.org/10.2337/dci23-0085>
- Permana, A., Yuliati, F., Asnar, E. S. M., Paramarta, V., & Nugroho, T. (2025). Pengaruh Medication Therapy Management (MTM) dalam Meningkatkan Pengetahuan yang Berimplikasi terhadap Kepatuhan Terapi Pasien Hipertensi di UPTD Puskesmas Sukamulya Kabupaten Majalengka. *AKADEMIK: Jurnal Mahasiswa Ekonomi & Bisnis*, 5(2), 947–962. <https://doi.org/10.37481/jmeb.v5i2.1380>
- Prihartini, N., Akbari, F., & Firdania, M. S. (2022). Visualisasi Data Spasial Daerah Sebaran Perkebunan Kopi Beserta Varietasnya Di Kabupaten Sambas Dalam Bentuk Peta Atraktif Berbasis Videografis Politeknik Negeri Sambas , Kawasan Pendidikan , Jalan Raya Sejangkung , Kabupaten Sambas , Kalimantan Barat 794. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat (Sehati Abdimas) 2021*, 4(1), 1–13.
- Purwantiningsih, D., Yasin, N. M., & Kristina, S. A. (2021). Pengaruh Medication Therapy Management Terhadap Kepatuhan, Outcome Klinik dan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Mellitus. *Majalah Farmaseutik*, 17(3), 391–397. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v1i1.62497>
- Purwito, D., Linggardini, K., & Jaitieng, A. (2025). Barriers To Healthcare Access: Examining Travel Time, Waiting Times, And Service Costs in Indonesia Primary Health Care. *Jurnal Berita Ilmu Keperawatan*, 18(2), 236–245. <https://doi.org/10.23917/bik.v18i2.9068>
- Purwonugroho, T. A., Raharjo, B., Maharani, L., Mustikaningias, I., Vini, V., & Ratna, F. (2021). *Community pharmacist home visit-based intervention improved diabetes patients ' outcomes : A randomized controlled trial*. 11(03), 54–59. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2021.110306>
- Puspitasari, D. (2024). *Laporan Akhir Magang Dan Studi Independen Bersertifikat Sebagai Pendamping Umkm Di Dinas Koperasi Usaha Kecil Dan Menengah Dan Perdagangan Kota Surabaya*. UPN “VETERAN” JAWA TIMUR. <https://repository.upnjatim.ac.id/id/eprint/30190>
- Qiu, Y., & Zhang, F. (2024). Impact of health shocks on household consumption structure. *Frontiers in Public Health*, 12(July), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1431833>
- Quaschnig, K., Koerner, M., & Wirtz, M. A. (2022). Analyzing the effects of barriers to and facilitators of medication adherence among patients with cardiometabolic diseases: a structural equation modeling approach. *BMC Health Services Research*, 22(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-07987-3>

- Rezk, A., & Emara, A. (2023). *An Agriculture Health Program for Farmers Regarding Health and Safety at Work Section A -Research paper 9373 Eur AN AGRICULTURE HEALTH PROGRAM FOR FARMERS*. May.
- Riziqiyah, M. F., Wati, L. K., & Setyorini, R. (2025). *PENINGKATAKAN KEBERLANJUTAN USAHA KOPERASI*. 119–125.
- Sacks, D. B., Arnold, M., Bakris, G. L., Bruns, D. E., Horvath, A. R., Lernmark, Å., Metzger, B. E., Nathan, D. M., & Kirkman, M. S. (2023). Executive Summary: Guidelines and Recommendations for Laboratory Analysis in the Diagnosis and Management of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, 46(10), 1740–1746. <https://doi.org/10.2337/dci23-0048>
- Sambodo, N. P., Bonfrer, I., Sparrow, R., Pradhan, M., & van Doorslaer, E. (2023). Effects of performance-based capitation payment on the use of public primary health care services in Indonesia. *Social Science and Medicine*, 327(March), 115921. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2023.115921>
- Sanchez-Vinas, A., Corral-Partearroyo, C., Gil-Girbau, M., Penarrubia-Maria, M. T., Gallardo-Gonzalez, C., Olmos-Palenzuela, M. del C., Aznar-Lou, I., Serrano-Blanco, A., & Rubio-Valera, M. (2022). Effectiveness and cost-effectiveness of an intervention to improve Initial Medication Adherence to treatments for cardiovascular diseases and diabetes in primary care: study protocol for a pragmatic cluster randomised controlled trial and economic model (. *BMC Primary Care*, 23(1), 1–20. <https://doi.org/10.1186/s12875-022-01727-6>
- Sanoussi, Y., Dossou, I. A., & Couchoro, M. (2024). Effect of health shocks on the absenteeism magnitude at work in Togo: is health insurance a mitigating factor? *Health Economics Review*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s13561-024-00578-4>
- Schultz, B. G., Tilton, J., Jun, J., Scott-Horton, T., Quach, D., & Touchette, D. R. (2021). Cost-Effectiveness Analysis of a Pharmacist-Led Medication Therapy Management Program: Hypertension Management. *Value in Health*, 24(4), 522–529. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2020.10.008>
- Seo, E., Lee, Y., Mun, E., Kim, D. H., Jeong, Y., Lee, J., Jeong, J., & Lee, W. (2022). The effect of long working hours on developing type 2 diabetes in adults with prediabetes: The Kangbuk Samsung Cohort Study. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 34(1), 1–11. <https://doi.org/10.35371/AOEM.2022.34.E4>
- Shimonovich, M., Pearce, A., Thomson, H., Keyes, K., & Katikireddi, S. V. (2021). Assessing causality in epidemiology: revisiting Bradford Hill to incorporate developments in causal thinking. *European Journal of Epidemiology*, 36(9), 873–887. <https://doi.org/10.1007/s10654-020-00703-7>
- Sibounheuang, P., Olson, S. P., Kittiboonyakun, P., Vongvandy, V., Sookaneknun, S., Soorapan, S., Lau, H. A., & Ploylearmsang, C. (2025). *Outcomes of pharmacist-led diabetes care intervention in Lao PDR: A randomized controlled trial*. 23(3), 1–11.
- Sikalidis, A. K., Kristo, A. S., Reaves, S. K., Kurfess, F. J., DeLay, A. M., Vasilaky, K., & Donegan, L. (2022). Capacity Strengthening Undertaking—Farm Organized Response of Workers against Risk for Diabetes: (C.S.U.—F.O.R.W.A.R.D. with Cal Poly)—A Concept Approach to Tackling Diabetes in Vulnerable and Underserved Farmworkers in California. *Sensors*, 22(21), 1–10. <https://doi.org/10.3390/s22218299>
- Sommer, J., Linnenkamp, U., Gontscharuk, V., Andrich, S., Brüne, M., Schmitz-Losem, I., Kruse, J., Evers, S. M. A. A., Hiligsmann, M., Hoffmann, B., & Icks, A. (2024). Prospective health care costs and lost work days associated with diabetes-related distress and depression symptoms among 1488 individuals with diabetes. *Scientific Reports*, 14(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52361-4>
- Stamp, E., Schofield, H., Roberts, V. L., Burton, W., Collinson, M., Stevens, J., Farrin, A., Rutter, H., & Bryant, M. (2021). Contamination within trials of community-based public health interventions: lessons from the HENRY feasibility study. *Pilot and Feasibility Studies*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s40814-021-00805-3>
- Sullivan, J. X. (2020). Another Plea for Caution When Using Survey Income Data From the Far-Left Tail. *Demography*, 57(6), 2377–2381. <https://doi.org/10.1007/s13524-020-00936-x>
- Suprapti, B., Izzah, Z., Yoshida, M. A., Puspitasari, A. D., & Nugroho, C. W. (2022). Impact of pharmacist-led education on knowledge, adherence, and glycaemic control of type 2 diabetic outpatients. *Pharmacy Education*, 22(1), 795–804. <https://doi.org/10.46542/pe.2022.221.795804>
- Susena, K. C., Nasution, S., Hidayah, N. R., & Yustanti, N. V. (2022). Jurnal Dehasen Mengabdi. *Jurnal Dehasen Mengabdi*, 1(1), 35–40. <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jdm/article/view/2181%0Ahttps://jurnal.unived.ac.id/index.php/jdm/article/download/2181/1684>
- Wimalawansa, S. J. (2025). Reforming Food, Drug, and Nutraceutical Regulations to Improve Public Health and Reduce Healthcare Costs. *Foods*, 14(13), 1–41. <https://doi.org/10.3390/foods14132328>
- Wynne, O., Szweczyk, Z., Hollis, J., Farragher, E., Doherty, E., Tully, B., Paolucci, F., Gillham, K., Reeves, P., Wiggers, J., & Kingsland, M. (2023). Study protocol for an economic evaluation and budget impact of implementation

strategies to support routine provision of antenatal care for gestational weight gain: a stepped-wedge cluster trial.

Implementation Science Communications, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s43058-023-00420-8>

Zhu, J., Zhou, Y., & Wang, G. (2024). Cost-Effectiveness of Pharmacist Care in Diabetes Management: A Systematic Review. *Diabetes Therapy*, 15(1), 61–76. <https://doi.org/10.1007/s13300-023-01505-2>