

Edukasi Pemanfaatan dan Pengolahan *Black Garlic* untuk Penyakit Diabetes dan Hipertensi pada Lansia Dusun Rejosari, Ngadirojo, Wonogiri

Muhammad Sa'ad^{*1}, Crescentiana Emy Dhurhanian², Risa Sativa³, Tiga Putri Wulandari⁴,
Rizia Puspita Sari⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi DIII Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Sukoharjo, 57552, Indonesia

*e-mail: muhammads@stikesnas.ac.id

Abstract

The use of plants to support the treatment of metabolic syndromes such as diabetes and hypertension has long been practiced. One of the plants used is garlic. Fermented garlic (Black Garlic) has greater health benefits than fresh garlic. Rejosari Hamlet, Ngadirojo Kidul Village, Wonogiri is an area with a high population of elderly people with metabolic syndrome. This community service activity aims to provide counseling and training on the use of Black Garlic to support the treatment and prevention of diabetes and hypertension. The service learning method was used in this activity with an assessment of success using pre-test and post-test instruments. The evaluation results showed a significant increase in the average pre- and post-test scores of 60.88 and 85.59, respectively ($p < 0.05$). The level of participant satisfaction was also quite high with a satisfaction index value of 4.45 on a scale of 5 (a satisfaction percentage of 88.95%). This activity successfully increased participants' understanding of the use of Black Garlic to support the treatment of diabetes and hypertension. With this increased understanding, it is hoped that the condition of elderly people with metabolic syndrome in Rejosari Hamlet can be well controlled. The continuation of the activity can be done by holding similar activities with the topic of handling diabetes and hypertension.

Keywords: Black Garlic, diabetes, hypertension,

Abstrak

Pendekatan penggunaan tanaman untuk mendukung pengobatan sindrom metabolik seperti diabetes dan hipertensi telah lama dilakukan. Salah satu tanaman yang digunakan adalah bawang putih. Fermentasi bawang putih (Black Garlic) memiliki manfaat kesehatan yang lebih tinggi dibanding bawang segar. Dusun Rejosari, Desa Ngadirojo Kidul, Wonogiri merupakan daerah yang memiliki lansia dengan sindrom metabolik cukup tinggi. Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan untuk memberikan penyuluhan dan pelatihan pemanfaatan Black Garlic sebagai penunjang pengobatan serta pencegahan penyakit diabetes dan hipertensi. Metode service learning digunakan dalam kegiatan ini dengan penilaian ketercapaian keberhasilan menggunakan instrument pre-test dan post-test. Hasil evaluasi menunjukkan terdapat peningkatan signifikan nilai rata-rata pre- dan post-test berturut-turut sebesar 60,88 dan 85,59 ($p < 0,05$). Tingkat kepuasan peserta juga cukup tinggi dengan nilai indeks kepuasan sebesar 4,45 dari skala 5 (presentasi kepuasan 88,95%). Kegiatan ini berhasil meningkatkan pemahaman peserta terkait pemanfaatan Black Garlic untuk menunjang pengobatan diabetes dan hipertensi. Dengan peningkatan pemahaman, diharapkan kondisi lansia dengan sindrom metabolik di Dusun Rejosari dapat terkontrol dengan baik. Keberlanjutan kegiatan dapat diadakan kegiatan serupa dengan topik penanganan diabetes dan hipertensi.

Kata kunci: Black Garlic, diabetes, hipertensi

Submitted: 11/11/2025

Revised: 01/12/2025

Accepted: 29/12/2025

PENDAHULUAN

Sindrom metabolik, didefinisikan sebagai kondisi atau gangguan metabolik pada tubuh, termasuk didalamnya adalah penyakit hipertensi, hiperglikemia/resistensi insulin, kelebihan lemak perut, dan dislipidemia. Salah satu atau beberapa kondisi tersebut dapat menyebabkan tingginya resiko terkena penyakit diabetes tipe 2, penyakit kardiovaskular dan stroke (Simmons *et al.*, 2010). Berdasarkan data sebuah *cross-sectional study*, Indonesia memiliki prevalensi sindrom metabolik sebesar 28% pada laki-laki dan 46% pada wanita (Sigit *et al.*, 2020). Data WHO menunjukkan hipertensi dan diabetes menyumbang kematian terbesar tertinggi urutan ke-7 dan ke-8. Urutan ke-2 dan ke-3 disumbang oleh penyakit terkait sindrom metabolik lainnya yakni stroke dan penyakit iskemia jantung (WHO, 2025). Menurut Survey Kesehatan Indonesia Tahun 2023, prevalensi hipertensi di Jawa Tengah sebesar 32,9%, lebih tinggi dibanding prevalensi nasional sebesar 30,8%. Sedangkan prevalensi diabetes di Jawa

Tengah berdasarkan diagnosa dokter sebesar 2,3%, juga lebih tinggi dibanding prevalensi nasional sebesar 2,2%. Data tersebut berdasarkan diagnosa dokter, dapat diartikan bahwa kondisi sebenarnya yang bekum/tidak terdiagnosa dapat lebih tinggi. Sebagai contoh, penderita diabetes pada usia 65 tahun ke atas sebesar 6,5% berdasarkan diagnosa dokter, berdasarkan pengukuran kadar gula darah sebesar 24,3% (Kemenkes RI, 2024b). Dusun Rejosari, Desa Ngadirojo Kidul, Kabupaten Wonogiri merupakan sebuah wilayah yang secara administratif masuk di Provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan hasil survei wawancara dengan pemerintah desa dan kader kesehatan desa, Dusun Rejosari memiliki lansia dengan kondisi sindrom metabolik yang cukup tinggi, utamanya diabetes dan hipertensi.

Diabetes dan hipertensi merupakan kondisi kronis yang membutuhkan pengobatan jangka panjang. Penggunaan obat sintesis antidiabetes dan antihipertensi jangka panjang tidak lepas dari munculnya kejadian efek samping (Adiputra, 2023; Andriyani and Fortuna, 2023). Sehingga mulai dilakukan pendekatan pengobatan penunjang pada penyakit diabetes dan hipertensi menggunakan bahan alam dari berbagai tanaman (Graf *et al.*, 2013). Salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai antioksidan untuk menunjang pengobatan diabetes dan hipertensi adalah bawang putih (Fadly, 2022; Pamungkas, Hidayathillah and Mashita, 2025). Pengubahan bawang putih segar menjadi bawang terfermentasi atau yang sering disebut sebagai bawang hitam (*Black Garlic*) dapat meningkatkan kandungan nutrisi serta zat aktif dalam bawang (Nurhasanah *et al.*, 2021). Sehingga aktifitas farmakologis juga meningkat, salah satunya sebagai antioksidan yang dapat menunjang pengobatan diabetes dan hipertensi (Sukrianto *et al.*, 2022).

Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan Masyarakat lansia Dusun Rejosari, Desa Ngadirojo Kidul, Wonogiri terkait penyakit diabetes dan hipertensi, serta pemanfaatan bahan alam, utamanya *Black Garlic* sebagai penunjang pengobatan diabetes dan hipertensi. Dalam pengabdian ini juga disampaikan cara pengolahan serta penggunaan *Black Garlic*, sehingga Masyarakat mampu mengolah dan memanfaatkan potensi sumber daya lokal sebagai penunjang pengobatan. Dengan memanfaatkan *Black Garlic*, diharapkan kondisi sindrom metabolik lansia di Dusun Rejosari dapat terkontrol dengan baik.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Dusun Rejosari, Desa Ngadirojo Kidul, Wonogiri dilaksanakan dalam beberapa tahapan. Tahap pertama yakni persiapan, dimulai dengan melaksanakan analisa situasi terhadap masalah kesehatan, melalui pelaksanaan survei di Desa Ngadirojo Kidul agar kegiatan pengabdian yang akan dilaksanakan tepat sasaran. Tahapan berikutnya yaitu pelaksanaan kegiatan inti pengabdian kepada Masyarakat, antara lain meliputi:

1. Pre-test di awal pelaksanaan kegiatan penyuluhan untuk mengetahui pengetahuan dasar para peserta.
2. Penyuluhan terkait penyakit diabetes, hipertensi, dan pemanfaatan bahan alam untuk penyakit tersebut, serta pelatihan pengolahan bawang hitam (*Black Garlic*)
3. Setelah penyuluhan dilakukan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta, serta pengisian kuesioner kepuasan peserta terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini. Peningkatan nilai pre- ke post-test dan nilai kepuasan digunakan sebagai indikator keberhasilan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini. Kegiatan pengabdian dinyatakan berhasil apabila terdapat peningkatan nilai test yang signifikan serta nilai kepuasan terhadap kegiatan minimal 80%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian Kepada Masyarakat dilaksanakan di Dusun Rejosari, Desa Ngadirojo Kidul, Kecamatan Ngadirojo, Kabupaten Wonogiri. Sasaran dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat di dusun tersebut, telah dilakukan survei oleh tim tentang jumlah pasien penyakit diabetes dan hipertensi melalui kegiatan prolanis yang dilakukan setiap bulan di daerah tersebut. Faktor yang berpengaruh terhadap pelaksanaan survei antara lain: karakteristik responden dan dukungan sosial baik dari pemerintah maupun

Masyarakat. Sehingga pelaksanaan survei tersebut berjalan lancar dan dapat dipertanggungjawabkan validitasnya. Responden survei merupakan kader Kesehatan desa, dimana juga berpedan dalam menjembatani komunikasi antara panitia kegiatan dengan peserta kegiatan. Kegiatan diawali dengan melakukan cek kesehatan berupa cek tekanan darah dan cek gula darah. Sebanyak 34 peserta lansia mengikuti pemeriksaan kesehatan. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan deteksi terhadap risiko diabetes dan hipertensi sekaligus menarik minat masyarakat untuk mengikuti penyuluhan.



Gambar 1. Pemeriksaan kesehatan

Rata-rata usia lansia di Dusun Rejosari adalah 65,06 tahun dengan variasi rentang usia yang tidak terlalu jauh, yaitu antara 51 hingga 80 tahun. Hasil pemeriksaan kadar gula darah dapat dilihat pada tabel 1. Hasil menunjukkan bahwa terdapat 2 peserta yang mengalami diabetes (5,88%), dan 11 peserta pra-diabetes (32,35%) dan 21 peserta (61,76%) termasuk kategori normal.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan kadar gula darah

Kategori	Nilai Parameter	Jumlah Peserta
Normal	< 140mg/dl	21
Pre Diabetes	140 - 199mg/dl	11
Diabetes	≥ 200mg/dl	2

Sedangkan hasil pemeriksaan tekanan darah menunjukkan hasil lebih beragam. Sebanyak 5 peserta (14,71%) mengalami hipertensi stage III, sebanyak 7 peserta (20,59%) hipertensi stage II, hipertensi stage I sebanyak 10 peserta (29,41%), dan 2 peserta (5,88%) masuk kategori pre-hipertensi. Kondisi tekanan darah normal ditunjukkan pada 6 peserta (17,65%), dan optimal pada 2 peserta (11,76%) disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pemeriksaan tekanan darah

Kategori	Nilai Parameter	Jumlah Peserta
Optimal	S < 80 dan D < 120	4
Normal	S 120-129 dan/atau D 80-84	6
Prehipertensi	S 130-139 dan/atau D 85-89	2
Hipertensi Stage I	S 140-159 dan/atau D 90-99	10

Kategori	Nilai Parameter	Jumlah Peserta
Hipertensi Stage II	S 160-179 dan/atau D 100-109	7
Hipertensi Stage III	S \geq 180 dan/atau D \geq 110	5

Keterangan: S= Sistol, D= Diastol

Setelah dilakukan kegiatan kesehatan, peserta mengisi pre-test sebelum dilakukan penyuluhan untuk mengukur bagaimana pengetahuan masyarakat Dusun Rejosari tentang penyakit diabetes dan hipertensi, pencegahan serta penatalaksanaan penyakit diabetes dan hipertensi, serta tentang pemanfaatan bahan alam salah satu contohnya adalah *Black Garlic* untuk membantu menurunkan kadar gula dan hipertensi. Pre-test dilakukan untuk mengetahui keberhasilan metode penyuluhan dalam meningkatkan pengetahuan peserta.

Setelah melakukan pre-test dilanjutkan kegiatan inti yaitu penyuluhan. Pada kegiatan penyuluhan diberikan 3 materi yaitu : 1) Pengertian diabetes melitus serta hipertensi; 2) Pemanfaatan bahan alam yaitu *Black Garlic*; 3) Cara pembuatan *Black Garlic* melalui audio visual berupa video pembuatan *Black Garlic*. Penyuluhan dilakukan dengan narasumber dosen dan mahasiswa dengan visualisasi dari media powerpoint yang ditampilkan melalui LCD Projector. Materi penyuluhan diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan serta pemahaman kepada para peserta terkait pentingnya pencegahan, penatalaksanaan penyakit diabetes dan hipertensi serta pemanfaatan bahan alam, salah satunya *Black Garlic* dalam membantu menurunkan kadar gula dalam darah serta tekanan darah. Serta dilakukan pembagian pamflet tentang penyakit diabetes, & hipertensi serta manfaat *Black Garlic* kepada peserta penyuluhan.



Gambar 2. Sesi Penyuluhan

Pemilihan *Black Garlic* dalam topik kegiatan pengabdian ini dikarenakan, selain bermanfaat untuk menunjang pengobatan diabetes dan hipertensi, juga memiliki berbagai manfaat lainnya. Antara lain: mencegah berbagai penyakit kanker, sumber antioksidan, menjaga kesehatan jantung, mengatasi alergi, meredakan peradangan, menjaga kesehatan hati, melindungi sel otak, mencegah obesitas, mengatasi infeksi, meningkatkan imunitas tubuh, sumber vitamin dan mineral (Abidin *et al.*, 2025). Selain itu, pembuatan *Black Garlic* juga sangat mudah diaplikasikan oleh Masyarakat. Kandungan nutrisi *Black Garlic* cukup beragam untuk mendukung khasiat-khasiat tersebut. Dalam 100g *Black Garlic* memiliki kandungan sebagai berikut: energi (143kkal); karbohidrat (14,29g); protein (3,57g); lemak (7,14g); serat (3,6g); natrium (571mg); kalsium (71mg); vitamin C (4,3mg); zat besi (1,29mg) (Kemenkes RI, 2024a). Sedangkan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam *Black Garlic* antara lain flavonoid, tanin dan saponin (Azizah *et al.*, 2024).

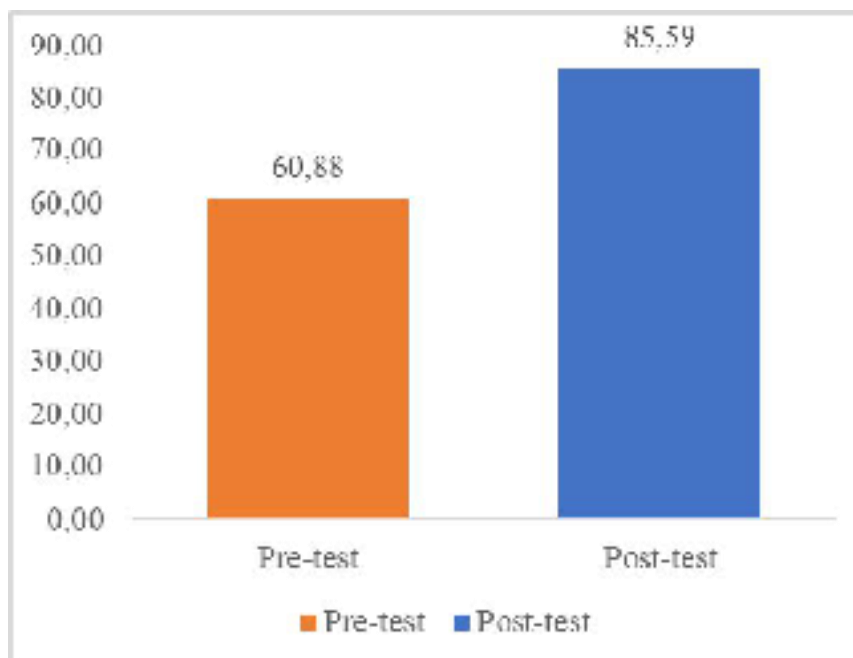
Gambar 3. Sampel Produk *Black Garlic*

Dalam kegiatan ini, disampaikan juga cara pengolahan untuk membuat *Black Garlic* dari bahan bawang putih segar. Diberikan pula sampel produk *Black Garlic* yang telah jadi untuk dikonsumsi peserta (Gambar 3). Cara pembuatan *Black Garlic* yang disampaikan kepada peserta cukup sederhana, hanya memanfaatkan penanak nasi (*rice cooker*) sebagai alat pembuatannya. Bawang putih segar dimasukan kedalam penanak nasi (atau dapat menggunakan oven, suhu diatur pada 70°C) didiamkan selama 15-35 hari. Dengan sendirinya bawang putih akan terfermentasi menjadi *Black Garlic*. Berdasarkan penelitian Agustina, dkk lama waktu pemanasan untuk mendapatkan efek antioksidan yang paling optimal adalah pemanasan selama 35 hari (Agustina, Andiarna and Hidayati, 2020). Pemilihan bawang putih sebagai bahan pembuatan *Black Garlic* dipilih bawang putih jenis tunggal/bawang lanang. Dikarenakan bawang putih jenis bawang tunggal atau bawang lanang memiliki kandungan zat aktif flavonoid lebih tinggi bila dibanding bawang putih majemuk (Pramitha and Yani, 2020). Kegiatan penyuluhan diikuti oleh peserta dengan antusiasme tinggi, dibuktikan dengan keterlibatan peserta dalam sesi tanya jawab. Diskusi mendalam terkait *Black Garlic* cukup menarik atensi para peserta, terutama bagaimana pengolahan menjadi *Black Garlic*, menjadi hal baru yang menarik bagi peserta.

Untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta, dilaksanakan post-test setelah penyuluhan. Pengetahuan peserta dibagi dalam 3 kategori, yaitu baik, cukup, dan kurang. Pada sebelum penyuluhan, sebanyak 35,29% peserta menunjukkan pengetahuan kurang; 52,94% cukup; dan hanya 11,76% dengan pengetahuan baik. Setelah menerima penyuluhan tentang diabetes, hipertensi, bahan alam untuk menunjang penyakit tersebut serta pemanfaatan *black garlic*, pengetahuan peserta meningkat cukup signifikan. Dibuktikan dengan jumlah peserta dengan pengetahuan baik meningkat menjadi 88,24%; pengetahuan cukup menurun menjadi 11,76%, dan pengetahuan kurang berhasil ditiadakan (tabel 3).

Tabel 3. Pre- & post-test peserta

Tingkat Pengetahuan	Hasil <i>Pretest</i>		Hasil <i>Post-test</i>	
	Jumlah	%	Jumlah	%
Kurang (<60)	12	35,29	0	0,00
Cukup (60-70)	18	52,94	4	11,76
Baik (≥80)	4	11,76	30	88,24
Jumlah	34	100	34	100



Gambar 4. Rata-rata nilai pre- & post-test peserta

Rata-rata nilai pre-test dan post-test juga meningkat cukup tajam dengan selisih peningkatan sebesar lebih dari 20 poin, yakni dari 60,88 menjadi 85,59 (Gambar 4). Hasil uji statistik dengan *paired-sample t-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pengetahuan peserta sebelum kegiatan dibanding dengan setelah kegiatan ($p < 0,05$), ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Uji statistik paired sample t-test pre- & post-test peserta

	Paired Differences					T	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pretest – Posttest	-24.70588	9.91946	1.70117	-28.16695	-21.24482	-14.523	33	.000

Tingkat ketercapaian keberhasilan kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini juga dinilai dari hasil pengukuran kepuasan peserta. Parameter yang diukur beserta hasil pengukurannya dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil kepuasan menunjukkan peserta merasa sangat puas terhadap kegiatan pengabdian yang dilaksanakan dengan indeks kepuasan rata-rata 4,45 dari skala 5; dan persen kepuasan sebesar 88,95% dari skala 100%. Peserta sangat terbuka terhadap pelaksanaan kegiatan serupa di masa mendatang.

Tabel 5. Kepuasan peserta terhadap kegiatan pengabdian kepada masyarakat

No.	Parameter	Kepuasan	
		Indeks	Presentase
1	Materi yang disajikan	4,50	90,00%
2	Respon Masyarakat	4,79	95,88%
3	Keterkaitan materi terhadap kebutuhan masyarakat	3,94	78,82%
4	Kesesuaian materi terhadap penerapannya	4,94	98,82%

No.	Parameter	Kepuasan	
		Indeks	Presentase
5	Kesesuaian materi terhadap kebutuhan masyarakat	4,88	97,65%
6	Teknik penyajian	4,18	83,53%
7	Waktu penyajian	3,88	77,65%
8	Kejelasan materi	4,21	84,12%
9	Minat Masyarakat	4,26	85,29%
10	Kepuasan kegiatan	4,88	97,65%
Rata-rata		4,45	88,94%

KESIMPULAN

Terdapat peningkatan pengetahuan masyarakat Dusun Rejosari Desa Ngadirojo Kidul mengenai penyakit diabetes melitus dan pemanfaatan bahan alam *Black Garlic*, terbukti melalui peningkatan rata-rata nilai pada pre-test dan post-test dari 60,88 menjadi 85,59. Mayoritas peserta merasa sangat puas terhadap jalannya kegiatan, baik dari segi materi, penyampaian, maupun manfaat yang diperoleh, terbukti melalui hasil angket kepuasan yang diisi oleh peserta sebesar 88,94% dari skala maksimal 100%. Pengabdian kepada Masyarakat ini berhasil meningkatkan pemahaman Masyarakat terkait pemanfaatan *Black Garlic* untuk menunjang pengobatan diabetes dan hipertensi. Diharapkan dengan peningkatan pengetahuan ini, kondisi lansia dengan sindrom metabolik di daerah tersebut dapat terkontrol dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang telah memberi dukungan finansial terhadap pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, M. Z. *et al.* (2025) *Keajaiban Bawang Hitam (Black Garlic) dalam Mencegah dan Mengatasi Penyakit Hipertensi di Keluarga*. Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang.
- Adiputra, R. (2023) ‘Efek Samping Penggunaan Obat Antidiabetes Jangka Panjang: Sebuah Meta Analisis’, *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(September), pp. 3951–3959.
- Agustina, E., Andiarna, F. and Hidayati, I. (2020) ‘Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Hitam (Black Garlic) Dengan Variasi Lama Pemanasan’, *AL-KAUNIYAH: Jurnal Biologi*, 13(1), pp. 39–50. doi: 10.15408/kauniyah.v13i1.12114.
- Andriyani, R. and Fortuna, T. A. (2023) ‘Evaluasi Penggunaan Obat Antihipertensi dan Keberhasilan Terapi Antihipertensi pada Pasien Hipertensi dengan Diabetes Mellitus di Instalasi Rawat Jalan RSUD DR . Moewardi Tahun 2021’, *Usadha: Journal of Pharmacy*, 2(3), pp. 341–360.
- Azizah, S. N. *et al.* (2024) ‘Potensi Ekstrak Etanol 70% Bawang Hitam (Black Garlic) Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*’, *Jurnal Ilmiah Farmasi Akademi Farmasi*, 7(1), pp. 100–110.

- Fadly, A. A. (2022) 'Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Kadar Glukosa Darah pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Streptozotocin', *Jurnal Medika Utama*, 03(02), pp. 1739–1744.
- Graf, B. *et al.* (2013) 'Plant-derived therapeutics for the treatment of metabolic syndrome', *Current Opinion Investig Drugs*, 11(10), pp. 1107–1115.
- Kemenkes RI (2024a) *Apa Kandungan Bawang Hitam?*, Kemenkes Ditjen Keslan. Available at: https://keslan.kemkes.go.id/view_artikel/3104/apa-kandungan-bawang-hitam (Accessed: 11 November 2025).
- Kemenkes RI (2024b) *Laporan Tematik Survey Kesehatan Indonesia Tahun 2023: Potret Indoensia Sehat*.
- Nurhasanah, I. *et al.* (2021) 'Literature Review : Kandungan Bawang Hitam Sebagai Rekomendasi Pencegahan Infeksi Ibu Postpartum', *Jurnal Mitra Kencana Keperawatan dan Kebidanan*, 5(2), pp. 9–17.
- Pamungkas, P., Hidayathillah, A. P. and Mashita, N. (2025) 'Pengaruh Rebusan Bawang Putih Terhadap Penurunan Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi di Desa Bulangan Dukun Gresik', *Jurnal Penelitian Keperawatan Kontenporer*, 5(3), pp. 16–21.
- Pramitha, D. and Yani, N. (2020) 'Perbedaan Kadar Flavonoid Total dari Black Garlic Tunggal dan Majemuk dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis', *Chimica et Natura Acta*, 8(2), pp. 84–88.
- Sigit, F. S. *et al.* (2020) 'The prevalence of metabolic syndrome and its association with body fat distribution in middle - aged individuals from Indonesia and the Netherlands : a cross - sectional analysis of two population - based studies', *Diabetology & Metabolic Syndrome*, 12(2), pp. 1–11. doi: 10.1186/s13098-019-0503-1.
- Simmons, R. *et al.* (2010) 'The metabolic syndrome : useful concept or clinical tool ? Report of a WHO Expert Consultation', *Diabetologia*, 53, pp. 600–605. doi: 10.1007/s00125-009-1620-4.
- Sukrianto *et al.* (2022) 'Produksi dan konsumsi bawang hitam untuk imunitas masyarakat', in *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, pp. 1–9.
- WHO (2025) *World Health Organization 2025 data.who.int, Indonesia [Country overview]*, Accessed on 6 November 2025.