

Jurnal Penelitian Kesmasy	Vol. 7 No.1	Edition: Mei 2024 – Oktober
	http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPK	
Received: 30 September 2024	Revised: 11 Oktober 2024	Accepted: 18 Oktober 2024

Pengembangan Pariwisata Sehat Berbasis Produk Lokal Bubuk Serbuk Jahe Merah di Lokasi Pariwisata Bukit Indah Simarjarunjung dan Pantai Paris

Bahtera Bindavid Purba¹, Friska Ernita Sitorus², Nada Amirah³, Ripando Jhon Satria Sembiring⁴, Pitto Pratiwi Malau⁵

Fakultas Kesehatan Masyarakat Institut
Kesehatan Deli Husada Deli Tua

e-mail: bahterabd@gmail.com , friskasitorus87@gmail.com
nadaamirah96@gmail.com, ripando99@gmail.com, pittomalau26@gmail.com,

ABSTRAK

Bubuk serbuk jahe merah adalah bahan olahan berbahan baku jahe merah yang banyak di produksi industri kecil dan menengah. Bahan baku jahe merah berasal dari petani jahe merah yang kebanyakan dihasilkan daerah pegunungan Kabupaten Simalungun. Tahun 2020, produksi jahe merah di desa dolok saribu mencapai 323 ton dengan harga 33.500 rupiah per kilo gram (Kantor Kepala Desa Dolok Saribu). Tahun 2021-2023 harga jahe merah menurun secara drastis 3.300 rupiah per kilogram. Hal ini menyebabkan kerugian petani diperkirakan mencapai 1,7-2,3 miliar rupiah tahun 2020. Tujuan dari Pengembangan Kemitraan Masyarakat ini adalah mengembangkan produksi serbuk jahe merah dengan pemasaran berbasis pariwisata sehat sebagai produk kearifan lokal di Bukit Indah Simarjarunjung (BIS), Kabupaten Simalungun. Produksi bubuk serbuk jahe merah dari bahan baku lokal dikelola oleh kelompok tani jahe merah yang terdiri dari 3 kelompok (11 petani). Tiap kelompok diberikan peralatan teknologi mesin pembubuk jahe sebanyak 3 unit. Petani diberikan pelatihan untuk melakukan proses dari penggilingan, pengeringan, pencampuran bahan baku, pengemasan, sampai pada pemasaran produksi. Hasil dari PKM ini telah memproduksi serbuk jahe merah sebanyak 30 bungkus ukuran 1 kg, 30 bungkus ukuran 500 gram, dan 30 bungkus ukuran 200 gram dengan nama produk kemasan JAHE DOLOK. Tiga kelompok petani jahe merah telah dilatih secara terampil untuk memproduksi secara higienis produk serbuk jahe merah mulai dari proses pembubukan, pengeringan, pencampuran bahan, pengemasan, dan pemasaran. Kelompok PKM ini juga telah menjalin kerjasama dengan 10 outlet pemasaran di Tepat Pariwisata Bukit Indah Simarjarunjung dan Pantai Paris Tiga Ras. Pemasaran online dikembangkan dari tiap outlet kerjasama. Rata-rata penjualan pada tahap promosi dari 10 outlet mencapai peningkatan rata-rata 51,6% per bulan setelah 1 bulan promosi.

Kata Kunci: Jahe Merah, Bubuk serbuk jahe merah, Jahe Dolok, Petani Jahe

1. Pendahuluan

Desa Dolok Saribu berada di ketinggian 1320 mdpl dengan cuaca dingin dan berjarak 7 km dari tempat wisata Bukit Indah Simarjarunjung (BIS) dan Pantai Paris Tiga Ras kawasan Danau Toba. Mata pencaharian penduduk yang utama adalah petani jahe merah dengan produksi rata-rata 155-250 ton per tahun (Kantor Kepala Desa Dolok Saribu, 2024). Selain itu petani di desa Dolok Saribu juga mengembangkan komoditas pertanian seperti kunyit, jagung, cabe, sayur-mayur, dan jeruk.

Produksi bubuk serbuk jahe merah merupakan potensi utama yang dapat dikembangkan petani jahe merah di Desa Dolok Saribu. Bubuk jahe merah adalah bubuk serbuk berbentuk simplisia dicampur dengan gula merah yang memiliki daya tahan 2,5 tahun dalam bentuk kering [1]. Bubuk jahe merah dapat dikembangkan sebagai usaha *home* industri dengan sistem produksi hulu-hilir. Produksi bubuk serbuk jahe merah di pasarkan sebagai bahan minuman penghangat badan terutama di daerah dingin, mencegah terjadinya tuberculosis dan batuk pada penderita bronchitis ringan, minuman pemulihan dari infeksi

paru-paru, meningkatkan daya tahan tubuh dan lain-lain [2,3,4]. Pemasaran produksi bubuk jahe merah dapat dilakukan di tempat pariwisata lokal BIS dan Pantai Paris Tiga Ras dengan jumlah kunjungan rata-rata 13.232 pengunjung per minggu (data Kantor Camat Dolok Pardamean tahun 2024). Potensi ini merupakan suatu peluang pengembangan pariwisata sehat di Kecamatan Dolok Pardamean, Kabupaten Simalungun. Model usaha kecil ini, diperkirakan mampu menstabilkan harga jahe merah di kisaran 15 ribu / kg di pasaran.

Dari sisi produksi, petani jahe merah dapat memproduksi jahe merah 1-1,5 ton per 400 m² dengan usia siap panen 7-8 bulan. Jahe merah merupakan produksi petani dengan modal yang cukup tinggi namun harga di pasar relatif tidak stabil. Tahun 2020, produksi jahe merah di desa dolok saribu mencapai 323 ton dengan harga 33.500 rupiah per kilo gram (Kantor Kepala Desa Dolok Saribu). Tahun 2021-2023 harga jahe merah menurun secara drastis 3.300 rupiah per kilogram. Menurunnya harga ini, membuat petani jahe merah tidak melakukan produksi jahe yang siap panen diakibatkan biaya operasional pemanenan

tidak dapat tertutupi. Menurut catatan kepala desa dolok saribu, diperkirakan 700-900 ton jahe merah di tahun 2021-2023 tidak dipanen oleh petani. Hal ini menyebabkan kerugian petani diperkirakan mencapai 1,7-2,3 miliar rupiah. Kerugian ini disebabkan modal kerja, pupuk, pestisida, dan operasional lainnya tidak tertutupi yang diperkirakan mencapai 2,5 juta rupiah per 400 m² lahan.

Dari sisi manajemen, Pemasaran merupakan hal yang paling kompleks. Jahe merah di beli agen dari petani, agen menjualnya ke distributor pengirim di Pemetang Siantar dan selanjutnya di kirim ke distributor di Pulau Jawa. Distributor di daerah Pulau Jawa mendistribusikan barang ke pabrik seperti PT Sido Muncul. Rumitnya jaringan distribusi ini akan menurunkan harga produksi pada petani hingga mencapai 15-20%.

Dengan demikian produksi bubuk serbuk jahe merah dengan bahan baku hasil jahe merah petani untuk minuman sehat yang dipasarkan melalui pariwisata BIS dan Pantai paris Tiga Ras sehingga pariwisata sehat berbasis produk lokal mampu untuk menstabilkan harga jahe merah petani di pasaran dengan cara: 1) pengembangan

produksi jahe merah menjadi produk bubuk jahe merah untuk kebutuhan minumn sehat, 2) memotong ongkos produksi, 3) membuka peluang pemasaran melalui pariwisata lokal BIS dan Pantai Paris Tiga Ras untuk menciptakan pariwisata sehat di Kabupaten simalungun, dan 4) pengembangan kapasitas produk lokal berbasis home industri.

2. Metode

2.1. Sosialisasi Produk Jahe Merah

Proses sosialisasi bertujuan untuk memperkenalkan ke pada mitra jahe merah tentang produk bubuk serbuk jahe merah sebagai bahan minuman sehat. Perubahan bentuk pemasaran jahe merah yang sebelumnya di jual sebagai bahan mentah akan di produksi dalam bentuk produk yang dapat dipasarkan langsung oleh mitra sebagai usaha kecil dan menengah, menjelaskan profit yang didapatkan, perpanjangan daur hidup produksi, dan metode produksi. Sosialisasi ini ditargetkan pada sasaran petani jahe merah, pemerintahan desa, dan pemerintahan kecamatan.

2.2. Pelatihan Mitra Petani Jahe Merah

Pelatihan bertujuan untuk memastikan mitra petani jahe merah mampu untuk memproduksi bubuk serbuk jahe merah dari tahapan

mempersiapkan bahan baku, campuran bahan yang digunakan, proses penggilingan, pengeringan, dan pengepakan sampai terbentuk produk sesuai dengan standar yang telah ditetapkan.

2.3. Penerapan Teknologi

Bubuk serbuk jahe merah merupakan produk dengan

bahan baku jahe merah, kunyit, gula pasir/merah, serai, dan kulit manis. Proses pembuatan serbuk dilakukan secara hygenis dengan bantuan alat-alat farmakologi. Gambaran proses pembuatan bubuk serbuk jahe merah dapat dilihat seperti gambar berikut.



Gambar 1. Proses Pembuatan Herbal Jahe Merah

Bahan baku yang digunakan dalam produksi bubuk serbuk jahe merah semua tersedia di Desa Dolok Saribu. Proses pembuatan bubuk serbuk jahe merah dimulai dari (1) jahe merah dan kunyit terlebih dahulu di cuci dengan bersih. Setelah dilakukan pencucian, jahe merah dan kunyit di rajang secara manual atau menggunakan teknologi dan kemudian dibersihkan kembali sebelum dikeringkan ke dalam lemari pengering dengan sterilisasi (2) hasil rajangan yang telah dicuci kemudian dimasukan kedalam lemari pengering selama 12 jam (3). rajangan simplisia yang telah mengering kemudian diblender bersama serai dan kulit manis

(4) hingga menjadi serbuk yang sudah dapat diseduh (5). serbuk herbal jahe merah siap dimasukan dalam kemasan (6).

2.4. Pemasaran dan Promosi

Sasaran promosi produk dilakukan kepada outlet-outlet distribusi disertai dengan pembuatan spanduk tentang fungsi kesehatan bubuk serbuk jahe merah, rasa, dan citra lokal. Promosi terhadap pengunjung dilakukan oleh outlet (warung) dengan suguhan minuman bubuk serbuk jahe merah dengan harga promosi.

3. Hasil

3.1. Gambaran Produksi Jahe Merah Mitra

Jahe merah di desa Dolok Saribu tergolong jahe merah yang cukup baik dengan kadar pati yang cukup tinggi sehingga disukai oleh pabrikan seperti PT Sido Muncul. Gambaran kondisi mitra petani jahe merah saat ini

di desa Dolok Saribu dapat dilihat seperti pada gambar berikut ini. Kapasitas produksi jahe merah dari sebelas orang mitra yang akan berproduksi dapat dilihat seperti pada gambar berikut.

Tabel 1. Kapasitas Produksi jahe Merah dari 11 Mitra di Desa Dolok Saribu Tahun 2024

No	Bulan Produksi	Luas (hektar)	Lahan	Produksi (Ton)
1	September		0,66	16
2	Oktober		1,25	35
3	Nopember		1,04	25
4	Desember		1,50	37,5
Total			4,45	113,5

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa kapasitas produksi jahe merah dari mitra hampir tersedia setiap bulan hingga bulan desember dengan rata-rata produksi 28,3 ton per bulan.

3.2. Kapabilitas Mitra

Kapabilitas mitra terutama dalam memproduksi bubuk serbuk jahe merah adalah gambaran pelaksanaan PKM dilapangan terutama dalam penyediaan bahan baku, menghidupkan mesin, proses penggilingan, pencampuran

bahan, pemanasan bubuk, dan pengemasan produk.

Kemampuan Mitra Menggunakan Bahan Baku

Pengepakan bahan baku dalam proses produksi adalah unsur yang sangat penting untuk menghasilkan kualitas produk yang baik. Gambaran kapabilitas mitra dalam mempersiapkan bahan baku dapat dilihat seperti gambar berikut.



Gambar 2. Kualitas Jahe Merah dalam Mempersiapkan Bahan Baku yang Digunakan dalam Produksi Serbuk Jahe Merah

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa jahe merah yang digunakan dalam produksi serbuk jahe merah adalah jahe merah yang sudah cukup umur yaitu 8 bulan. Jahe merah yang cukup umur akan berwarna merah tua dan kemudian di cuci dengan bersih untuk proses penggilingan. Semua anggota mitra telah diberikan pelatihan dalam mempersiapkan bahan baku yang akan digunakan dalam membuat serbuk jahe merah.

2.4. Proses Penggunaan Mesin Giling

Semua mitra PKM telah mendapatkan pelatihan cara menggunakan mesin mulai dari menghidupkan, stel gas, cek bahan bakar, dan proses penggilingan yang aman. Gambaran kemampuan mitra dalam menjankan proses penggilingan jahe merah dapat dilihat seperti gambar berikut.



Gambar 3. Produksi Serbuk Jahe Merah dengan menggunakan Mesin Penggiling

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa kapabilitas mitra dalam menghidupkan mesin penggiling sudah cukup baik, demikian juga dalam proses penggilingan. Kondisi ini dipermudah dengan pemilihan jenis mesin yang mudah dioperasikan dalam semua kondisi, tetapi tetap

memperhatikan kualitas penggilingan yang baik.

2.5. Proses Pengeringan dan Pengemasan Produk Serbuk Jahe Merah

Dalam hal Pengeringan serbuk dan pengemasan produk, mitra telah diberikan pelatihan dan telah dapat

mengikuti proses dengan baik. Gambaran proses pengeringan

dalam PKM ini dapat dilihat seperti pada gambar berikut.



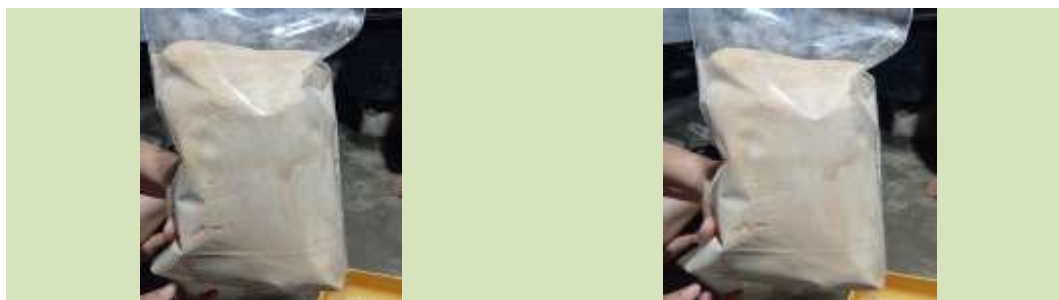
Gambar 4. Proses Pemanasan, Pengeringan, dan Pengemasan Bubuk Serbuk Jahe Merah

Jahe merah yang telah digiling menjadi bubuk dipanaskan dalam kuah dan diaduk sekitar 15 menit, kemudian dilakukan proses pengeringan selama 5 menit. Setelah kering, bubuk serbuk jahe merah dimasukkan dalam kemasan.

3.6. Produk Bubuk Jahe Merah

Produk bubuk jahe merah adalah hasil produksi yang dimulai dari penyediaan bahan baku sampai pengemasan produk. Jahe merah ini

mengandung Komposisi dalam 100 gram meliputi: 1) bubuk jahe merah 60 gram, kunyit 5 gram, tamulawak 10 mg, daun serai 5 mg, kulit manis 5 mg, gula merah 10 mg, dan gula putih 10 mg. Produk jahe merah dolok diproduksi dalam 4 kemasan yaitu kemasan 100 gram, 500 gram, 200 ram, dan 100 gram Gambaran produk jahe merah yang siap untuk dipasarkan diberi nama JAHE MERAH DOLOK dengan kemasan produk seperti berikut.





Gambar 5. Produk Mitra PKM Bubuk Serbuk JAHE MERAH DOLOK dengan Berbagai Kemasan

3.7. Pemasaran dan Promosi

Produk pertama PKM di pasarkan di daerah Pariwisata Bukit Indah Simarjarunjung dan Pantai Paris Tiga Ras Kecamatan Dolok Pardamean, Kaabupaten Simalungun.

Promosi telah dilakukan di 10 outlet. Hasil yang diperoleh setelah 1 bulan promosi yaitu bulan September menunjukkan pesanan yang meningkat rata-rata 51,6% setiap bulannya.

Tabel 2. Gambaran Promosi dan Penjualan Produk Jahe Merah Dolok di Lokasi Pariwisata BIS dan Pantai Paris Tiga ras tahun 2024

Waktu	Bentuk pemasaran	Ukuran Pesanan			Total	
		1 kg	500 gram	200 gram		100 gram
September	Promosi	10	10	5	5	30
Oktober	Penjualan	15	12	7	11	45
November	Penjualan	16	11	14	16	57
Total		41	33	26	32	132
Peningkatan rata-rata/bulan (%)		28,3	14,1	70	94,3	

Tabel diatas menunjukkan penjualan bubuk serbuk Jahe Merah Dolok selama 2 bulan berturut turut setelah bulan promosi untuk kemasan 1 kg rata-rata meningkat sebesar 28,3% perbulan, kemasan 500 gram rata-rata meningkat 14,1% perbulan, kemasan 200 gram rata-rata meningkat 70% perbulan, dan kemasan 100 gram rata-rata meningkat sebesar 94,3%.

Pembahasan

Bubuk serbuk jahe merah telah banyak digunakan untuk mengobatai batuk, filek, bersin, dan infeksi saluran pernafasan atas lainnya. Hasil penelitian Sitorus dengan metode quasi experimental dalam tiga rancangan percobaan dengan jumlah sampel 24 pasien tuberkulosis (TB) aktif yang menjalani pengobatan DOTS program menunjukkan bahwa bubuk

serbuk jahe merah dalam dosis tunggal mampu mempercepat proses pengobatan pasien tuberculosis dengan rata-rata waktu (hari) penyembuhan 150,8 hari (95%CI: $150,8 \pm 2 * 3,32$) dan berbeda bermakna ($p < 0,05$) dengan pasien pengobatan DOTS Program rata-rata 185,4 hari (95%CI: $185,4 \pm 2 * 4,37$) untuk dosis terpakai 5 g/150 ml air. Dalam penelitian yang sama dengan kombinasi simplisia serbuk herbal jahe merah dengan dosis terpakai 5 g/150 ml air, 1g kunyit/150 ml air ditambah ekstrak gula aren 0,5 g/150 ml air menunjukkan rata-rata waktu penyembuhan 148,4 hari (95%CI: $148,4 \pm 2 * 4,3$) dan berbeda bermakna ($p < 0,05$) dengan pengobatan DOTS Program rata-rata 185,4 hari (95%CI: $185,4 \pm 2 * 4,37$). Hasil penelitian juga menemukan bahwa terdapat perbedaan waktu penyembuhan pasien TB antara kelompok yang diberikan ekstrak jahe merah dengan kelompok kombinasi (Jahe merah+kunyit+gula aren) ($p < 0,05$) dengan perbedaan rata-rata (95%CI: $4,5 \pm 2 * 0,46$) hari [7].

Penelitian ini juga menemukan bahwa kasus TB MDR (Multi Drug Resistance) tidak ditemukan pada

kelompok eksperimen dalam dosis tunggal dan dosis kombinasi sedangkan pada kelompok DOTS Program ditemukan sebanyak 7 kasus dan ditemukan perbedaan bermakna ($p < 0,05$), $RR = 3,2$ (95%CI: 1,33-5,76). Hal ini menunjukkan bahwa selain memperpendek hari pengobatan, ekstrak jahe merah juga dapat mencegah meningkatnya kasus TB MDR pada pasien yang sedang menjalani pengobatan [6,7]. Hal ini menunjukkan bahwa suplementasi herbal jahe merah efektif sebagai suplemen anti-inflamasi dan antioksidan bersama dengan terapi anti-TB karena memiliki sifat pembasmi radikal bebas yang kuat, melindungi paru-paru dari kerusakan parah akibat hiperoksia dan peradangan pada penderita tuberculosis, dan pencegahan reaksi merugikan gastrointestinal yang diinduksi obat antituberkulosis [8,9].

Hasil penelitian menunjukkan bahwa curcumin dalam ekstrak jahe merah berperan sebagai penguat apoptosis yang kuat yaitu suatu mekanisme efektor yang digunakan oleh makrofag untuk membunuh mikobakterium tuberculosis dalam mekanisme intraseluler [10]. Curcumin memiliki sifat

anti inflamasi yang dapat mengurangi peradangan dalam paru-paru [10,11]. Studi terbaru menunjukkan bahwa kombinasi polimiksin-kurkumin menunjukkan efek penghambatan sinergis pada pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Selain itu, pemberian antibiotik TB bersama kurkumin memperbaiki nefrotoksisitas dan neurotoksisitas yang diinduksi kolistin dengan menghambat stres oksidatif, disfungsi mitokondria, peradangan dan apoptosis [11,12].

Jahe merah mengandung senyawa curcumin yang cukup tinggi dibandingkan dengan tanaman rimpang lain seperti kunyit dan tumbulawak. Senyawa curcumin dalam ekstrak jahe merah berfungsi sebagai antiinflamasi dan antioksidan yang mampu mencegah reaktivasi dan reinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* sehingga pasien TB dapat terhindar dari resistensi antibiotik seperti isoniazid dan rifampicin [12].

Selain itu, ekstrak jahe merah juga mengandung gingerol dan shogaol yang bertanggung jawab sebagai senyawa immunomodulatory yang dapat meningkatkan kekebalan tubuh [10]. Imunitas tubuh yang baik pada penderita tuberculosis

akan meningkatkan proses penyembuhan pasien dengan antibiotik dosis I (isoniazid, ethambutol, rifampicin, dan INH) sehingga dapat mempersingkat waktu penyembuhan [12,13]. Hari pengobatan yang semakin singkat akan memperpendek keterpaparan terhadap covid-19. Efek inflamasi dan immunomodulatory dalam herbal jahe merah dapat meningkatkan imunitas pasien TB yang dapat menurunkan angka kematian COVID-19 terutama pada kasus Chomorbit [10].

Kesimpulan

Produk Bubuk Serbuk Jahe Merah Dolok adalah produk hulu hilir petani jahe merah dolok saribu. Produk ini telah membantu masyarakat untuk menstabilkan harga jahe merah di pasaran karena dapat memotong ongkos transportasi distribusi yang besar. Produk ini juga adalah salah satu terobosan maju untuk meningkatkan kapasitas petani jahe merah mengelola kearifan lokal yang ada. Produk Jahe Merah Dolok di pasaran di BIS dan Pantai Paris Tiga Ras sebagai suatu awal untuk menjadikan pariwisata yang dapat memasarkan produk lokal ke pasaran. Setelah promosi, penjualan serbuk Jahe Merah Dolok mengalami peningkatan rata-rata sebesar 51,6% dari 4 jenis kemasan yang dipasarkan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Definition of ginger and ginger powder manufacturing method. Diakes dari <https://patents.google.com/patent/KR20110078550A/en> tanggal 12-3-2024
2. Zhang S, Kou X, Zhao H, Mak KK, Balijepalli MK, Pichika MR. *Zingiber officinale* var. *rubrum*: Red Ginger's Medicinal Uses. *Molecules*. 2022 Jan 25;27(3):775. doi: 10.3390/molecules27030775 . PMID: 35164040; PMCID: PMC8840670.
3. Zhang S, Kou X, Zhao H, Mak KK, Balijepalli MK, Pichika MR. *Zingiber officinale* var. *rubrum*: Red Ginger's Medicinal Uses. *Molecules*. 2022 Jan 25;27(3):775. doi: 10.3390/molecules27030775 . PMID: 35164040; PMCID: PMC8840670.
4. Szymczak J, Grygiel-Górniak B, Cielecka-Piontek J. *Zingiber Officinale* Roscoe: The Antiarthritic Potential of a Popular Spice-Preclinical and Clinical Evidence. *Nutrients*. 2024 Mar 5;16(5):741. doi: 10.3390/nu16050741. PMID: 38474869; PMCID: PMC10933899.
5. Nurhadi B, Suriati, Tensiska, Saputra RA, Sukri N. The role of encapsulant materials on the stability of bioactive compounds of red ginger (*Zingiber officinale* Roscoe. var. *Rubrum*) extract powder during storage. *Food Chem*. 2020 Dec 15;333:127490. doi: 10.1016/j.foodchem.2020.127490. Epub 2020 Jul 7. PMID: 32653682.
6. Reviono R, Hapsari BD, Sutanto YS, Adhiputri A, Harsini H, Suryawati B, Marwoto M, Syaikhu A. Effectiveness of *Zingiber officinale* to reduce inflammation markers and the length of stay of patients with community-acquired pneumonia: An open-label clinical trial. *Narra J*. 2023 Apr;3(1):e142. doi: 10.52225/narra.v3i1.142. Epub 2023 Apr 29. PMID: 38450038; PMCID: PMC10914047.
7. Sitorus PE, Purba BD,, Efektifitas Ekstrak Jahe Merah Terhadap Penurunan Durasi Pengobatan Antibiotik Pasien Tuberculosis di Wilayah Kerja Puskesmas Namorambe Tahun 2019. Perpustakaan INKES Deli Husada 2019
8. Kim SY, Choi AJ, Park JE, Jang YS, Lee MH. Antibacterial Activity and Biocompatibility with the Concentration of Ginger Fraction in Biodegradable Gelatin Methacryloyl (GelMA) Hydrogel Coating for Medical Implants. *Polymers (Basel)*. 2022 Dec 5;14(23):5317. doi: 10.3390/polym14235317.

- PMID: 36501711; PMCID: PMC9737906.
9. Alharbi KS, Nadeem MS, Afzal O, Alzarea SI, Altamimi ASA, Almalki WH, Mubeen B, Iftikhar S, Shah L, Kazmi I. Gingerol, a Natural Antioxidant, Attenuates Hyperglycemia and Downstream Complications. *Metabolites*. 2022 Dec 16;12(12):1274. doi: 10.3390/metabo12121274. PMID: 36557312; PMCID: PMC9782005.
10. Manoharan Y, Haridas V, Vasanthakumar KC, Muthu S, Thavoorullah FF, Shetty P,. Curcumin: a Wonder Drug as a Preventive Measure for COVID19 Management. *NCBI* 2020, 35(3): 373–375
11. Tousif S, Singh DK, Mukherjee S, Ahmad S, Arya R, Nanda R, Nanoparticle-Formulated Curcumin Prevents Posttherapeutic Disease Reactivation and Reinfection with *Mycobacterium tuberculosis* following Isoniazid Therapy. *Frontiers in Immunology* 2017; doi.org/10.3389/fimmu.2017.00739
12. Dai C, Wang Y, Sharma G, Shen J, Velkov T, Xiao X,. Polymyxins-Curcumin Combination Antimicrobial Therapy: Safety Implications and Efficacy for Infection Treatment. *PMCID, PubMed* 2020; DOI: 10.3390/antiox9060506
13. Çifci A, Tayman C, Yakut HI, Halil H, Çakır E, Çakır U, Aydemir S,. Ginger (*Zingiber officinale*) prevents severe damage to the lungs due to hyperoxia and inflammation. *PubMed* 2018, DOI: 10.3906/sag-1803-223