

Uji Daya Hambat Madu Randu Terhadap *Escherichia coli* Secara *in vitro*

Andyanita Hanif Hermawati¹, Aesthetica Islamy²

¹⁾ Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis STIKES Utama Abdi Husada Tulungagung

²⁾ Sarjana Keperawatan STIKES Utama Abdi Husada Tulungagung

Correspondence to: andya.nita@yahoo.com

ABSTRACT

Tanggal Submit:
6 April 2023

Tanggal Review:
13 November 2023

Tanggal Publish
Online:
30 November 2023

A test of the inhibitory power of randu honey against Escherichia coli ATCC 8739 has been carried out. The purpose of this study was to test randu honey for inhibiting the growth of Escherichia coli in vitro. This research used an experimental method with a post-test-only control group design. Honey contains compounds that function as antibacterials. The honey used is monoflora honey, namely randu honey. The concentration of randu honey in the inhibitory power test against Escherichia coli ATCC 8739 is between 100% and 50%. The method used is the diffusion method in order to use nutrient media. The inhibitory power of randu honey with a concentration of 100% against Escherichia coli ATCC 8739 is 39.30 mm, and the randu honey solution with a concentration of 50% against Escherichia coli ATCC 8739 is 35.80 mm. Honey has substances that are bactericidal and bacteriostatic, like antibiotics. Bacteria cannot live and develop in honey because it contains the element potassium, which is an element that prevents moisture so that it can inhibit the growth of bacteria. The content of honey contains active compounds such as gluconic acid, hydrogen peroxide, and flavonoids. So that randu honey has the potential to be antibacterial.

Keywords : antibacterial, *Escherichia coli*, randu honey

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki prevalensi penyakit infeksi saluran pencernaan yang cukup tinggi. Salah satu jenis penyakit infeksi saluran pencernaan yang menempati jumlah kunjungan tertinggi di rumah sakit serta sering menjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) adalah diare. Data dari Kementerian Kesehatan pada tahun 2018, jumlah penderita diare pada orang dewasa sebanyak 7.157.483 kasus

dan pada balita sebanyak 4.003.786 kasus (Kemenkes RI, 2019). Diare bisa dipicu oleh infeksi bakteri, virus, dan parasit. Setelah rotavirus, penyebab diare yang paling umum kedua adalah infeksi oleh bakteri *Escherichia coli* (Sugireng *et al*, 2020).

Diare merupakan suatu penyakit gangguan pencernaan yang masih menjadi masalah kesehatan di negara

berkembang karena masih sering timbul dalam bentuk kejadian luar biasa (KLB) dan menjadi penyebab kematian utama bayi dan balita khususnya di Indonesia (Irfan, 2018). Penyakit diare menjadi salah satu masalah utama di negara-negara berkembang, termasuk Indonesia. Selain menjadi penyebab kematian, diare juga dapat menyebabkan masalah gizi yang serius dan berpotensi fatal, serta bisa menjadi wabah. Terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab utama diare, seperti bakteri yang terkontaminasi di makanan dan minuman karena paparan tinja atau kontak langsung dengan penderita. Faktor yang paling signifikan dalam menyebabkan diare adalah ketersediaan air bersih, praktik sanitasi yang baik, kondisi kebersihan makanan, akses terhadap fasilitas sanitasi yang layak, serta kualitas air yang digunakan (Melvani *et al.*, 2019).

Escherichia coli adalah patogen yang paling umum pada diare dan infeksi saluran kemih yang di dapat dari masyarakat. *Escherichia coli* adalah penyebab tersering diare dan infeksi saluran kemih, dan saat ini peningkatan antibiotik resistensi antara infeksi *Escherichia coli* di seluruh dunia (Baziboroun *et al.*, 2018). Patogenesis diare akut oleh infeksi karena masuknya mikroorganisme ke dalam saluran cerna lalu berkembang biaknya mikroorganisme tersebut setelah melewati asam lambung.

Setelah itu, terbentuknya toksin (Endotoksin) oleh mikroorganisme sehingga adanya rangsangan pada mukosa usus yang menyebabkan terjadinya hiperperistaltik dan sekresi cairan usus mengakibatkan terjadinya diare (Adindawati *et al.*, 2021).

Pengobatan konvensional yang banyak dilakukan untuk diare adalah dengan pemberian antibiotik oral. Pemberian antibiotik memungkinkan bakteri akan beradaptasi dalam melawan antibiotik dengan cara membentuk strain baru sehingga menimbulkan resistensi terhadap antibiotik. Kondisi inilah yang membuat penelitian mulai diarahkan untuk mencari pengobatan alternatif yang efektif. Berdasarkan penelitian, madu dapat digunakan dalam mengobati diare tanpa menimbulkan resistensi bakteri (Adindawati *et al.*, 2021).

Madu adalah cairan manis yang berasal dari nektar tanaman yang diproses oleh lebah menjadi madu dan tersimpan dalam sel-sel sarang lebah. Madu merupakan hasil sekresi lebah karena madu ditempatkan dalam bagian khusus di perut lebah yang disebut perut madu (Hermawati, 2016). Jenis madu dibedakan menjadi dua yaitu madu monoflora dan multiflora. Madu monoflora merupakan madu yang dihasilkan oleh lebah yang makanannya dominan dari satu tanaman seperti madu mangga, madu randu, madu kelengkeng,

dan lainnya. Madu multiflora merupakan madu yang dihasilkan oleh lebah yang mengambil makanan dari berbagai sumber dan tidak ada tanaman yang dominan seperti madu hutan (Handayani, 2022).

Madu merupakan salah satu produk alami yang paling dihargai dan bernilai yang diperkenalkan kepada umat manusia sejak zaman kuno. Madu digunakan tidak hanya sebagai produk nutrisi tetapi juga dalam kesehatan yang dijelaskan dalam pengobatan tradisional dan sebagai pengobatan alternatif untuk kondisi klinis mulai dari penyembuhan luka hingga pengobatan kanker (Samarghandian *et al*, 2017). Produk lebah ini dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit seperti jantung, paru-paru, lambung, sistem pencernaan, influenza, katarak, luka infeksi, dan masih banyak lagi khasiat dari madu. Madu juga dapat membunuh dan mencegah kuman untuk berkembang sehingga madu dipercaya dapat menyembuhkan berbagai macam luka seperti luka bakar, luka infeksi, luka setelah operasi dan lain-lain (Suranto, 2014). Madu tidak hanya dapat digunakan sebagai sumber energi, tetapi juga untuk efek anti-inflamasi, antibakteri, antijamur, dan antioksidan (Ilia *et al*, 2021).

Madu memiliki zat yang bersifat bakterisidal dan bakteriostatik seperti

antibiotik. Bakteri tidak dapat hidup dan berkembang di dalam madu karena madu mengandung unsur kalium yaitu unsur yang mencegah kelembaban sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Wineri *et al*, 2014). Madu juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri baktogen pada makanan seperti *Listeria monocytogenes*. Kandungan dalam madu terdapat senyawa aktif seperti asam glukonat, hydrogen peroksida, dan flavonoid (Hermawati, 2016). Madu murni terdapat beberapa kandungan gizi seperti protein, karbohidrat, mineral, vitamin, dan asam amino. Vitamin yang terkandung dalam madu antara lain Vit A, B1, B2, B3, B6, C, E, flavonoid, sedangkan untuk kandungan mineralnya ada Ca, Na, Mg, K, Zn, Cl, Fe dan lain-lain. Enzim yang penting dalam madu adalah enzim diastase, invertase, glukosa oksidase, peroksidase, dan lipase (Tulandi, 2019).

Tujuan penelitian untuk menguji daya hambat madu randu terhadap *Escherichia coli* secara *in vitro* dan menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan desain *The Post Test-Only Control Group*.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan suatu penelitian eksperimental laboratorium dengan desain *The Post Test-Only*

Control Group yang bertujuan untuk menguji daya hambat madu randu terhadap *Escherichia coli* secara *in vitro*.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Unit Layanan Pengujian Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Surabaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2022

Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini menggunakan bakteri *Escherichia coli* ATCC 8739 yang diambil dari kultur murni di Unit Layanan Pengujian Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, jangka sorong, incubator “Mermet”, incubator “Mermet”, micro pipette “Efendorf”, vortex, spektrofotometer, shaker, dan autoclave.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah madu randu diperoleh dari peternak madu di area perkebunan randu di daerah Pasuruan, Jawa Timur.

Pembuatan larutan madu

Diambil madu secara aseptis sebanyak 1ml lalu ditambahkan *aquadest* steril sebanyak 1ml

Uji Aktivitas Daya Hambat

Dilakukan pada media Nutrient agar dengan base layer (30 mL) dan seed layer (20 mL) menggunakan bakteri uji

Escherichia coli ATCC 8739 yang dibuat inokulum dengan transmittan 25% pada panjang gelombang 580 nm. Sebanyak 10 µl inokulum bakteri uji ditambahkan ke dalam media perbenihan (*seed layer*), dikocok dengan vortex, dituangkan ke atas permukaan media dasar (*base layer*) dalam cawan petri, didiamkan hingga memadat. Dibuat cetak lubang, diisi dengan 100 µl madu dengan konsentrasi 100%, larutan madu dengan konsentrasi 50%, streptomisin sebagai kontrol positif, dan alkohol absolut sebagai kontrol negatif. Selanjutnya, diinkubasi selama 24 jam pada suhu 32,5°C. Diameter zona yang terbentuk di sekitar lubang diukur dengan jangka sorong (mm) (Hermawati, 2023).

Pengumpulan Data

Data yang akan dikumpulkan adalah data primer yang diperoleh dari hasil penelitian eksperimental laboratorium. Data primer berupa hasil penelitian jernih atau tidaknya media nutrient agar dengan bakteri uji yaitu *Escherichia coli* yang diberi perlakuan yaitu madu randu. Adanya daya hambat yang ditunjukkan dengan diameter zona hambat.

Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data menggunakan statistik deskriptif, yaitu menampilkan ukuran tendensi sentral (nilai mean, median dan modus). Peneliti melakukan pengukuran terhadap

diameter zona hambat yang terbentuk dengan 3 kali perulangan. Pengulangan penelitian sebanyak minimal 3 kali direkomendasikan untuk mengurangi potensi kesalahan data yang mungkin terjadi dalam penelitian (Hasanah, 2015).

Menghitung nilai mean, median dan modus dari ketiganya (dengan konsentrasi 100% dan 50%). Nilai rerata diameter zona hambat dengan kontrol positif dan negatif dibandingkan untuk melihat apakah terdapat perbedaan diameter zona hambat pada tiap konsentrasi tersebut

HASIL PENELITIAN

Madu randu yang merupakan madu monoflora karena dihasilkan oleh lebah yang makanannya dominan dari satu tanaman yaitu Randu. Madu randu yang didapat berasal dari Kecamatan Lumbang, Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur dapat dilihat pada Gambar 1.



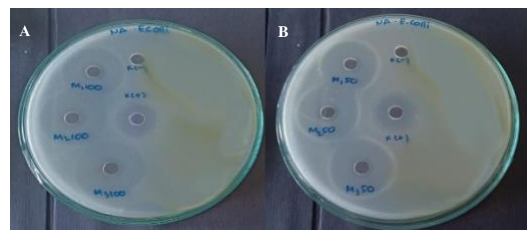
Gambar 1. Madu Randu (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Karakterisasi madu randu dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Hasil Karakteristik Madu Randu

Organoleptis	
Bau	Harum
Rasa	Manis
Bentuk	Cairan kental
Warna	Cokelat

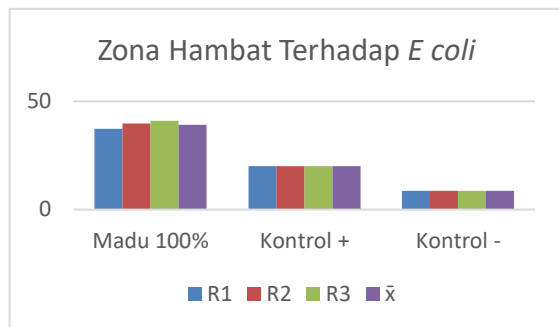
Metode penelitian ini menggunakan difusi agar dengan adanya zona hambat berwarna bening yang terbentuk di sekitaran sumuran pada media *Nutrien agar* yang diinokulasi dengan *Escherichia coli* ATCC 8739 dengan *base layer* (30 mL) dan *seed layer* (20 mL). Konsentrasi madu randu yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 100% dan 50%. Diameter zona yang terbentuk di sekitar lubang diukur dengan jangka sorong (mm) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Daya hambat madu randu 100% terhadap *Escherichia coli* (A), larutan madu randu 50% terhadap *Escherichia coli*, larutan Alkohol absolut (K-), dan Streptomycin (K+)

Uji daya hambat madu randu terhadap *Escherichia coli* ATCC 8739 menghasilkan zona hambat tertinggi sebesar 39,30 mm pada madu randu

dengan konsentrasi 100% dapat dilihat pada Grafik 1.



Grafik 1. Zona Hambat madu randu 100%, Streptomycin (K+), dan larutan Alkohol absolut (K-) terhadap *Escherichia coli*

Keterangan: Setiap percobaan dilakukan sebanyak tiga kali.

PEMBAHASAN

Madu randu yang diperoleh dari Kecamatan Lumbang, Kabupaten Pasuruan-Jawa Timur merupakan madu monoflora karena lebah madu memakan nektar (cairan manis yang terdapat di dalam bunga) dari satu jenis tanaman (Hermawati, 2016).

Karakterisasi madu randu dilakukan untuk menjamin reproduksibilitas. Madu randu memiliki warna coklat jernih dengan rasa yang manis (Tabel 1). Nilai pH madu bervariasi tergantung jenis madu. Madu randu memiliki pH sebesar 2,56 (Hermawati, 2016).

Metode penelitian ini menggunakan metode difusi atau sumuran. Kelebihan metode sumuran yaitu lebih mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena isolat beraktivitas tidak hanya di permukaan

Nutrient agar tetapi juga sampai ke bawah sehingga metode ini sering digunakan untuk menguji daya hambat atau aktivitas antibakteri terhadap bakteri pathogen (Hermawati, 2016).

Daya antibakteri madu dapat dilihat dari luasnya zona bening di sekitar sumuran yang telah diisi oleh larutan madu. Zona bening tersebut menunjukkan adanya penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri uji. Zona hambat tertinggi dihasilkan oleh madu randu dengan konsentrasi 100% sebesar 40,9 mm pada pengulangan ke-3 atau dengan rata-rata sebesar 39,3mm. Kontrol negatif pada uji daya hambat madu randu terhadap *Escherichia coli* tidak menunjukkan adanya zona bening. Kontrol positif menunjukkan adanya zona bening yang terbentuk (Gambar 3). Nilai zona bening diperoleh dari diameter zona bening yang terukur di sekitar diameter sumuran yang digunakan. Jika tidak ada zona bening yang terbentuk maka nilai dari kontrol negatif diperoleh dari diameter sumuran yang digunakan. (Gambar 2).

Hasil zona hambat pada Gambar 3 menunjukkan bahwa pengenceran konsentrasi madu randu tidak berpengaruh besar terhadap hasil zona hambat yang terbentuk. Pada madu randu dengan konsentrasi 100% zona hambat yang terbentuk rata-rata 39,3mm, sedangkan madu randu dengan

konsentrasi 50% zona hambat yang terbentuk rata-rata 35,8mm. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya senyawa bioaktif pada madu yang sangat aktif dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat yang masih besar pada konsentrasi 50%. Jadi, konsentrasi madu randu masih perlu dicekikan untuk mengetahui efektivitas konsentrasi hambat minimum pada bakteri *Escherichia coli*.

Setiap jenis madu memiliki perbedaan aktivitas daya hambat. Pada larutan madu mangga memiliki konsentrasi hambat minimum pada 6,25% dengan diameter zona hambat $9,2 \pm 0,6$ mm terhadap *Escherichia coli* (Hermawati, 2016). Setiap jenis madu memiliki sifat fisikokimia yang berbeda. Sifat fisikokimia madu seperti pH, keasaman, kadar air, konduktivitas elektrik, viskositas, jenis dan jumlah komponen yang ada pada tiap madu berpengaruh terhadap derajat hambatan. Faktor lain yang berperan dalam perbedaan aktivitas antibakteri madu adalah jenis, jumlah, umur, dan keadaan bakteri uji (Fatimah dan Jamilah, 2018).

Penelitian ini sejalan dengan Nur (2019), madu dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* pada konsentrasi 50% dan 100%. Perbedaan hasil zona hambat dapat disebabkan adanya perbedaan kandungan senyawa bioaktif pada tiap madu. Efektivitas penghambatan bakteri oleh madu tidak

hanya dipengaruhi oleh karakteristik fisikokimia tetapi lebih dipengaruhi oleh senyawa bioaktif pada madu. Kandungan senyawa bioaktif diperoleh dari sumber nektar yang diambil dan diproses oleh lebah madu (Hasan, 2020).

Aktivitas madu terhadap berbagai mikroorganisme dapat berbeda-beda. Aktivitas antimikroba madu berkaitan dengan senyawa fenolik yang terkandung dalam madu, meskipun hambatan pertumbuhan bakteri bervariasi. Senyawa lain yang berperan pada aktivitas antibakteri madu adalah senyawa inhibine (Fitrianingsih, 2017). Madu dapat bersifat antibakteri karena adanya senyawa inhibine yaitu hydrogen peroksida (H_2O_2).

Beberapa penelitian menunjukkan hasil yang berbeda terkait efektivitas madu dalam menghambat bakteri (Nadhilla, 2014). Tinggi rendahnya kadar air dalam sampel madu randu dapat disebabkan oleh pengaruh suhu lingkungan, cara produksi, serta waktu panen madu. Madu randu dari Desa Kentengsari Temanggung memiliki kadar air lebih tinggi disebabkan oleh pengaruh suhu lingkungan pada wilayah yang bersuhu dingin sehingga menyebabkan tingkat kelembaban udara pada lingkungan tersebut meningkat dan menyebabkan madu mudah mengalami proses pencairan. Suhu lingkungan yang rendah dapat menyebabkan madu mudah

mencair karena kadar airnya cepat bertambah akibat penguapan yang terjadi dalam madu tersebut.

Selain itu, tekstur madu randu yang cenderung encer membuktikan bahwa madu tersebut memiliki kadar air yang tinggi. Madu randu memiliki kadar gula total terendah disebabkan karena tingginya kadar air dan keasaman pada madu randu yang menyebabkan kadar gula totalnya menjadi rendah. Tekstur dari madu randu yang cenderung encer dan warna madu yang tidak pekat menunjukkan bahwa madu tersebut memiliki kadar gula yang rendah akibat tingginya kadar air yang menyebabkan proses fermentasi mudah terjadi. Kadar air tinggi pada madu akan merangsang aktivitas khamir untuk tumbuh dan berkembang sehingga khamir dalam madu akan mendegradasi gula (glukosa dan fruktosa) menjadi alkohol dan CO₂ yang menyebabkan madu menjadi tambah asam sehingga kandungan glukosa dan fruktosa dalam madu menjadi semakin rendah.

Madu randu memiliki kadar keasaman yang besar. Kadar keasaman madu sangat dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung didalamnya.. Selain itu, tekstur madu randu yang cenderung encer menyebabkan kadar air dalam madu tersebut menjadi tinggi yang mengakibatkan proses fermentasi mudah terjadi dan mempengaruhi tingkat

keasaman dalam madu tersebut. Kadar air madu yang rendah menyebabkan mikroba pembusuk tidak dapat hidup. Rendahnya kadar air juga mempengaruhi keberadaan khamir yang menyebabkan terjadinya fermentasi. Semakin tinggi nilai ml NaOH/kg dalam madu maka tingkat keasaman semakin tinggi. Madu memiliki sifat higroskopis yang menyebabkan kadar air meningkat karena madu merupakan larutan jenuh gula dengan gugus OH⁻ bebas yang reaktif. Semakin lama disimpan maka rasa madu randu akan menjadi semakin asam. Madu randu memiliki rasa yang asam dan pahit karena madunya mudah mengalami fermentasi sehingga rasanya akan menjadi lebih asam. Lama penyimpanan terhadap madu randu juga mempengaruhi tingkat keasaman madu tersebut. Madu randu memiliki sedikit rasa manis karena madunya mudah mengalami fermentasi sehingga rasanya cenderung lebih asam dan pahit (Savitri *et al*, 2017).

KESIMPULAN

Madu dengan konsentrasi 100% dan larutan madu dengan konsentrasi 50% menunjukkan aktivitas daya hambat terhadap *Echerichia coli* ATCC 6538. Zona hambat terbesar dengan rata-rata 39,3 mm oleh madu randu dengan konsentrasi 100% melebihi kontrol positif.

DAFTAR PUSTAKA

- Adindawati., Darmawi., Sukma, Elida., dan Darmawan. (2021). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Dalam Sumber Air Bersih Di Perumahan Griya Mahoni Aceh Barat. *Jurnal Jurnakemas*. 1(2), 170–177.
- Baziboroun M, B. M., Poormontaseri Z, S. M., & T, B. (2018). Prevalence and antibiotic susceptibility pattern of extended spectrum beta lactamases producing *Escherichia coli* isolated from outpatients with Urinary Tract Infections in Babol, Northern of Iran. *Current Issues in Pharmacy and Medical Sciences*. 31, 61–4.
- Fatimah dan Jamilah. (2018). Pembuatan Sabun Padat Madu dengan Penambahan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*). *Teknologi Agro-Industri*. 5(2), 90–100.
- Fitrianingsih, S.P, K. A. & C. R. (2017). Aktivitas antibakteri madu hitam pahit dan madu hitam manis terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Galenik*. 1(2), 32–37.
- Handayani. (2022). Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik, dan Total Flavonoid Madu Apis mellifera dari Hutan Akasia (*Accacia crassicarpa*) Riau, Indonesia dengan Beberapa Perlakuan Pengeringan. *Jurnal Biologi Indonesia*, 18(2), 231–243.
<https://doi.org/10.47349/jbi/18022022/231>
- Hasan, *et al.* (2020). Fisikokimia Madu Multiflora Asal Riau Dan Potensinya Sebagai Antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Chem. Prog*, 13(1), 81–90.
<https://doi.org/https://doi.org/10.35799/cp.13.2.2020.31594>
- Hasanah, Uswatun. (2015). Pengaruh Pemberian Aneka Pakan Hijauan Yang Berbeda Terhadap Daya Tahan Hidup Jangkrik Kalung (*Gryllus bimaculatus*). Skripsi. Palangkaraya: Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangkaraya.
- Hermawati, A.H., Aryati, I. (2016). Daya hambat kombinasi madu mangga (*Mangifera indica*)-susu probiotik terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* ATCC 6538 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 8739. *Pharmaciana*, 6: (2), 201–206.
<https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v6i2.3741>
- Hermawati, A.H., dan Islamy, Aesthetica. (2023). The Potencial of Butterfly Pea Flower (*Clitoria ternatea*) as an Antibacterial Against *Escherichia coli* by in vitro. *Jurnal Kesehatan Islam*. 12: (2), 1-5.
<https://doi.org/10.33474/jki.v12i2.20819>
- Ilija, G., V. Simulescu, P. Mergheș, N. Varan. (2021). The health benefits of honey as an energy source with antioxidant, antibacterial and antiseptic effects. *Science & Sports*. 36: (4), 272.e1-272.e10.
<https://doi.org/10.1016/j.scispo.2020.10.005>

- Irfan, A. & D. (2018). Sarana Sanitasi Dasar dengan Kejadian Diare pada Balita. *Jurnal Sehat Mandiri*. 13: (2), 42–47. <https://doi.org/10.33761/jsm.v13i2.59>
- Kemenkes RI. (2019). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2018*.
- Melvani, R. P., Zulkifli, H., & Faizal, M. (2019). Analisis faktor yang berhubungan dengan kejadian diare balita di Kelurahan Karyajaya Kota Palembang. *Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan*, 4(1), 57–68. <https://doi.org/10.30829/jumanti.k.v4i1.4052>
- Nadhilla N.F. (2014). The activity of antibacterial agent of honey against *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Majority*, 3(7), 96–98.
- Nur A., N. A. & S. S. (2019). Aktivitas antibakteri madu trigona terhadap bakteri G positif (*Staphylococcus Aureus*) dan bakteri G negatif (*Escherichia Coli*). *Jurnal Kesehatan*, 12 (1), 134–40.
- Samarghandian S, Farkhondeh T, S. F. (2017). Honey and health: A review of recent clinical research. *Pharmacognosymresearch*, 9(2), 121–126. <https://doi.org/0.4103/0974-8490.204647>.
- Savitri, N. P. T., Hastuti, E. D., & Suedy, S. W. A. (2017). Kualitas Madu Lokal dari Beberapa Wilayah di Kabupaten Temanggung. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 2(1). 58–66. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/baf.2.1.2017.58-66>
- Sugireng., Tasman., dan Sri, Umiarti Pratiwi. (2020). Uji Bakteriologis Terhadap Minuman Air Tebu Yang Beredar di Pinggir Jalan Kota Kendari dengan Metode Kultur dan *Polymerase Chain Reaction (PCR)*. *Jurnal MediLab Mandala Waluya Kendari*. 4: (2).
- Suranto, A. (2014). *Khasiat dan Manfaat Madu Herbal*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Tulandi, S. M. (2019). The Effect Of Storage Temperature On The Quality Of Honey. *Jurnal Teknologi Dan Seni Kesehatan*, 10 (1), 59–71. <https://doi.org/10.36525/sanitas.2019.6>
- Wineri, E., Rasyid, R., dan Alioes, Y. (2014). Perbandingan Daya Hambat Madu Alami dengan Madu Kemasan secara *In vitro* terhadap *Streptococcus beta hemoliticus Group A* sebagai Penyebab Faringitis. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 3(3).