



ARTIKEL RISET

<http://www.citracendekiacelebes.org/index.php/INAJOH>

Pengaruh Pemberian Infusa Lidah Buaya (*Aloe vera.L*) sebagai Antiseptik terhadap bakteri *Escherichia coli*

Putri Reni ^{1K}, Sri Wahyu ², Dahlia ³, Sri Irmandha Kusumawardhani ⁴, Hasta Handayani Idrus ⁵

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia,

²Departemen Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia,

³Departemen Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia,

⁴Departemen Mata Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia ⁵Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia Email Penulis

Korespondensi : putrireni608@gmail.com

putrireni608@gmail.com ¹, sriwahyu.sumardin@gmail.com ², dahlia151064@gmail.com ³, srikusuma@umi.ac.id ⁴, hastahandayani@umi.ac.id ⁵

(085348783734)

ABSTRAK

Antiseptik adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme. Salah satu mikroorganisme penyebab diare adalah *Escherichia coli*. Upaya untuk pencegahan terjadinya infeksi adalah dengan penggunaan antiseptik. Salah satu antiseptik yang banyak manfaatnya adalah *Aloe vera.L*. *Aloe vera.L* memiliki kandungan Antrakuinon, saponin, flavonoid serta tannin yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan bersifat antiseptik. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian infusa lidah buaya (*Aloe vera.L*) sebagai antiseptik terhadap bakteri *Escherichia coli*. Metode yang digunakan yaitu Literatur Review dengan Desain Narrative Review. Hasil yang didapatkan konsentrasi terendah dari ekstrak lidah buaya (*Aloe vera.L*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 20%, sedangkan konsentrasi ekstrak lidah buaya (*Aloe vera.L*) yang paling efektif dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 100%. Ekstrak Lidah buaya (*Aloe vera.L*) efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Kata kunci : *Aloe vera*; *escherichia coli*; antiseptic; antibakteri.

PUBLISHED BY :

Yayasan Citra Cendekia Celebes

Address :

Perumahan Bukit Tamalanrea Permai
Blok D No.61 Kota Makassar,
Sulawesi Selatan, Kode Pos : 90211

Email :

inajoh@inajoh.org

Phone :

082346913176

Article history :

Received 10 April 2023

Received in revised form 14 April 2023

Accepted 20 April 2023

Available online 1 Juni Mei 2023

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



ABSTRACT

Antiseptics are substances that can inhibit the growth and development of microorganisms. One of the microorganisms that cause diarrhea is Escherichia coli. Efforts to prevent infection is the use of antiseptics. One of the most useful antiseptics is Aloe vera.L. Aloe vera.L contains anthraquinones, saponins, flavonoids and tannins which have the ability to inhibit bacterial growth and are antiseptic. Method used Literature Review with Narrative Review Design. Results The lowest concentration of aloe vera extract (Aloe vera.L) which can inhibit the growth of Escherichia coli bacteria is at a concentration of 20%, while the most effective concentration of aloe vera extract (Aloe vera.L) can inhibit the growth of Escherichia coli bacteria at a concentration of 100%. Aloe vera extract (Aloe vera.L) is effective in inhibiting the growth of Escherichia coli bacteria.

Keywords : Aloevera; escherichia coli; antiseptic; antibacterial.

PENDAHULUAN

Bakteri merupakan makhluk hidup mikroskopik yang memiliki peran besar dalam kehidupan di bumi. Bakteri dapat ditemukan di hampir semua tempat ; di tanah, air, udara, dalam simbiosis dengan organisme lainnya maupun sebagai parasit (penyebab penyakit), bahkan dalam tubuh manusia. Beberapa kelompok bakteri dikenal sebagai agen penyebab infeksi dan penyakit, sedangkan kelompok lainnya dapat memberikan manfaat di bidang pangan, pengobatan dan industri. Bakteri yang ada di sekitar kita dapat menyebabkan penyakit tetapi ada pula yang sangat penting bagi kehidupan manusia seperti bakteri *Escherichia coli* yang merupakan bakteri flora normal (mikroflora normal) pada manusia.¹

Escherichia coli adalah penyebab diare terbanyak setelah rotavirus. Bakteri ini merupakan bakteri komensal, patogen intestinal dan patogen ekstra intestinal yang dapat menyebabkan infeksi saluran kemih, meningitis dan septicemia. Sebagian besar dari *Escherichia coli* berada dalam saluran pencernaan, tetapi yang bersifat patogen menyebabkan diare pada manusia.² Diare akut merupakan masalah yang sering terjadi pada dewasa. Setiap tahun diperkirakan sebanyak 2 milyar kasus diare terjadi di seluruh dunia. Infeksi bakteri merupakan salah satu penyebab diare cair ataupun diare berdarah. Etiologi diare akut yaitu bakteri, virus, protozoa, dan helminths.³ Diare adalah gejala, bukan penyakit, dan oleh karena itu dapat terjadi dalam banyak kondisi. Tiga atau lebih pergerakan usus setiap hari dianggap tidak normal.⁴

Antiseptik adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme. Penggunaan antiseptik didalam upaya untuk inaktivasi atau melenyapkan mikroba merupakan langkah yang penting untuk pencegahan terjadinya infeksi. Penyakit infeksi (infectious disease) adalah penyakit yang terjadi akibat mikroorganisme patogen seperti virus, bakteri, parasit, dan jamur. Salah satu cara pencegahan infeksi yang ditetapkan oleh

tangan atau bagian tubuh lain yang tercemar darah atau cairan tubuh lainnya dan salah satu antiseptik yang banyak manfaatnya adalah Aloe vera.L.³

Aloe vera.L merupakan familia dari Liliaceae. Jenis yang banyak dikembangkan di Asia, termasuk Indonesia, adalah Aloe Chinensis Baker, yang berasal dari Cina, tetapi bukan tanaman asli Cina. Jenis ini di Indonesia sudah ditanam secara komersial di Kalimantan Barat dan lebih dikenal dengan nama lidah buaya pontianak, yang dideskripsikan oleh Baker pada tahun 18774. Lidah buaya (Aloe vera.L) merupakan tanaman yang fungsional karena semua bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan baik untuk perawatan tubuh maupun untuk mengobati berbagai penyakit. Tanaman ini banyak dibudidayakan di Indonesia terutama di Kalimantan Barat. Berdasarkan hasil.

penelitian dilaporkan bahwa lidah buaya (*Aloe vera.L*) memiliki kandungan saponin, flavonoid, polifenol, serta tanin yang mempunyai kemampuan untuk membersihkan dan bersifat antiseptik.¹

Lidah buaya mengandung 17 asam amino yang penting bagi tubuh. Kandungan dalam lidah buaya menyebabkan tanaman ini menjadi tanaman multikhasiat. Kandungan tersebut berupa aloin, emodin, resin, lignin, saponin, antrakuinon, vitamin, mineral, dan lain sebagainya.⁵ Aloe vera.L dapat digunakan dalam industri dengan diolah menjadi gel, serbuk, ekstrak. Saponin mempunyai kemampuan sebagai pembersih sehingga efektif untuk menyembuhkan luka terbuka, sedangkan tanin dapat digunakan sebagai pencegahan terhadap infeksi luka karena mempunyai daya antiseptik dan obat luka bakar. Flavonoid dan polifenol mempunyai aktivitas sebagai antiseptik.⁶

Tanaman lidah buaya (*Aloe vera.L*) mempunyai khasiat yang baik untuk kesehatan karena mengandung antibakteri. Sebagai antibakteri, lidah buaya mengandung zat-zat aktif seperti saponin, tannin, flavonoid, dan antrakuinon. Saponin merupakan zat alkaloid yang dapat merusak asam (DNA dan RNA) bakteri. Tannin sebagai antibakteri bekerja dengan menginaktivasi *adhesin* sehingga bakteri tidak dapat menempel pada sel epitel hospes. Lidah buaya juga mengandung flavonoid yang akan mengakibatkan lisis dan menghambat proses pembentukan dinding sel. Antrakuinon bekerja dengan cara menghambat sintesis protein sehingga pertumbuhan sel terhambat dan terjadi kematian sel. Mekanisme di atas menyebabkan lidah buaya dapat membunuh ataupun menghambat pembentukan bakteri.⁷

Berdasarkan hal tersebut penulis ingin memanfaatkan lidah buaya (*Aloe vera.L*). Fokus penelitian pada lidah buaya yang menurut penelitian sebelumnya mengandung *antraquinone*, *tannin*, *polysaccharide*, *flavonoid* dan *saponin* yang berfungsi sebagai anti bakteri. Oleh Karena itu, peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh pemberian infusa lidah buaya yang digunakan sebagai antiseptik terhadap bakteri *Escherichia coli*.

METODE

Penelitian yang dilakukan adalah Literature Review dengan desain Narrative Review yang terakreditasi/terindeks sinta seperti Biomed Central, Portal Garuda, Google Scholar, Elsevier / Clinical Key, PubMed. dan sumber database lainnya dengan kata kunci : *Aloe vera*, *Escherichia coli*, anti septik, dan antibakteri. Artikel atau jurnal yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi diambil untuk selanjutnya dianalisis. *Literature Review* ini menggunakan referensi terbitan tahun 2016-2020.

HASIL

Tabel 1. Hasil dari penelitian ini memuat 7 buah jurnal penelitian True Experimental Design

Tahun terbit	Judul	Metode	Penulis
2016	Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Lidah Buaya (<i>Aloe Vera L</i>) Terhadap Pertumbuhan <i>Staphylococcus Aureus</i> Dan <i>Escherichia Coli</i>	<i>True experimental design</i>	Widyaningrum, Widyastuti, Nia Yuliani, I Gusti Ayu Manik W
2017	Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak <i>Aloe Vera</i> terhadap Pertumbuhan <i>Escherichia coli</i> secara In Vitro	<i>True experimental design</i>	Nova Suryati, Elizabeth Bahar, Ilmiawati
2019	Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Lidah Buaya (<i>Aloe Vera L</i>) Terhadap Bakteri <i>Escherichia Coli</i> Dan <i>Staphylococcus Aureus</i>	<i>True experimental design</i>	Teresya Puteri, Tiana Milana

2019	Antibacterial Efficacy of Aloe vera Sap Against <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Escherichia coli</i>	True experimenta l design	Azzahr, SafiraPa risa, Nita Amal, Ella Larasi,V eny
2020	Combination Test Chinese Leaves Extract (<i>Leucaena leucocephala folium</i>) and Aloe Vera Inhibiting Growth <i>Escherichia coli</i>	True experimenta l design	RahmadeaUtami, PutraChairani Yudha, Hendra
2020	Pengaruh Penambahan Gel Aloe Vera Terhadap Efektifitas Antiseptik Gel	True experimenta l design	Susanty, Tri Yuni Hendrawati, Wenny Diah Rusanti
2020	Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Lidah Buaya (<i>Aloe Barbadensis</i> Miller) Terhadap Bakteri <i>E. Coli</i>	True experime nta l design	Dian Annisa Rahim, Cut Mourisa

PEMBAHASAN

Pada penelitian Yuni Widyatusti dkk, Hasil uji antibakteri pada *Escherichia coli* penurunan jumlah bakteri terbesar selama waktu 30 detik terjadi pada infusa kulit daun lidah buaya sebesar 21,2

% pada pengenceran 10-5 dan terkecil pada infusa daun (campuran daging dan kulit) lidah buaya sebesar 10,1% pada pengenceran 10⁻⁵. Sedangkan dalam waktu 60 detik penurunan jumlah bakteri *Escherichia coli* terdapat pada infusa kulit daun lidah buaya yaitu sebesar 28,3 % pada pengenceran 10-5 dan yang terkecil pada infusa daging daun lidah buaya yaitu 24.0% pada pengenceran 10-5. Potensi daya antibakteri ekstrak daun lidah buaya dengan metode infundasi didapatkan hasil dalam jumlah sangat kecil (sedikit) karena pembuatan ekstrak dengan cara infundasi ini menggunakan pelarut air sebagai penyari zat aktif.

Pada penelitian Susanty dkk, dilakukan dengan menggunakan variabel sediaan gel Aloe vera yaitu 2,5%, 5%, 7,5%, 10% dan 12,5%. Dengan menggunakan bahan poligel ca yang berfungsi sebagai bahan dasar gel, Alkohol 70% berfungsi sebagai antiseptik, TEA berfungsi sebagai pengikat gel, Aqua DM berfungsi sebagai pelarut, Popilen glikol berfungsi sebagai pelembab dan parfum sebagai pewangi. Hasil antiseptik gel Aloe vera dilakukan beberapa

pengujian yaitu indeks bias, densitas, pH, Vitamin C dan Uji antimikroba. Uji Antimikroba dilakukan dengan menggunakan metode difusi dimana pengukuran dan pengamatan diameter zona bening yang terbentuk disekitar cakram, dilakukan pengukuran setelah didiamkan selama 18 – 24 jam dan diukur dengan menggunakan jangka sorong. Dimana didapatkan hasil pada konsentrasi 2,5% zona hambat yang terbentuk 8mm, 5.0% zona hambat 9mm, 7.5% zona hambat 12mm, 10.0% zona hambat 10mm dan konsentrasi 12.5% zona hambat yg terbentuk 10 mm.

Pada penelitian Dian Annisa Rahim dan Cut Mourisa hasil uji fitokimia didapatkan bahwa kulit lidah buaya memiliki kandungan flavonoid, tanin, saponin, dan antrakuinon yang memiliki khasiat sebagai antibakteri. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel. Saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran. Rusaknya membran sel ini sangat mengganggu kelangsungan hidup bakteri. Saponin berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel. Agen antimikroba yang mengganggu membrane sitoplasma bersifat bakterisida. Tanin bekerja dengan cara mengendapkan protein dan dapat merusak membran sel sehingga pertumbuhan jamur terhambat. Senyawa tannin merupakan senyawa.

organik yang aktif menghambat pertumbuhan mikroba dengan mekanisme merusak dinding sel mikroba dan membentuk ikatan dengan protein fungsional sel mikroba. Tanin juga merupakan senyawa yang bersifat lipofilik sehingga mudah terikat pada dinding sel dan mengakibatkan kerusakan dinding sel. Flavonoid merupakan senyawa yang bersifat polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar daripada lapisan lipid yang bersifat nonpolar seperti yang ada di *Escherichia coli*. Flavonoid memiliki peranan sebagai antimikroba dan antivirus. Dinding bakteri yang terkena flavonoid akan kehilangan permeabilitas sel. Antrakuinon bekerja dengan cara menghambat sintesis protein sehingga bakteri tersebut tidak dapat tumbuh dalam media yang terdapat ekstrak kulit lidah buaya. Senyawa antrakuinon bekerja pada polipeptida dinding sel sehingga terjadi kerusakan dinding sel bakteri. Kerusakan tersebut menimbulkan peningkatan permeabilitas sel bakteri yang akhirnya pertumbuhan sel terhambat dan terjadi kematian sel. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak kulit lidah buaya memiliki daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli*, walaupun memiliki sensitivitas yang lebih rendah dari kotrimoksazol terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Dari hasil penelitian terdapat

perbedaan daya hambat antara ekstrak kulit lidah buaya konsentrasi 100%, 50%, dan 25%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar daya hambat yang ditimbulkan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Pada penelitian Nova Suryati dkk, Penelitian yang telah dilakukan mengenai efek antibakteri ekstrak lidah buaya terhadap *Escherichia coli* didapatkan hasil bahwa ekstrak lidah buaya tidak mempunyai efek antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Hal ini terbukti dengan tidak terdapatnya diameter zona hambat pada cakram. Tidak terdapatnya zona hambat kemungkinan dipengaruhi oleh jenis lidah buaya, metode yang dipakai dan bakteri yang digunakan dalam penelitian. Perbedaan jenis lidah buaya mempengaruhi ada atau tidaknya daya hambat lidah buaya terhadap *Escherichia coli*. Jenis lidah buaya sangat menentukan jumlah kandungan zat antibakteri yang terkandung di dalam lidah buaya tersebut. Adanya variasi biologis dari masing-masing lidah buaya akan mempengaruhi jumlah bahan aktif antimikroba. Lidah buaya yang tumbuh di daerah X dapat memiliki kandungan yang berbeda dengan lidah buaya yang tumbuh di daerah Y.

Penelitian yang dilakukan Agarry *et al* dengan menggunakan lidah buaya yang berasal dari Nigeria merupakan tempat yang baik untuk tanaman lidah buaya karena lidah buaya cocok ditanam pada daerah bersuhu tinggi, sedangkan lidah buaya pada penelitian ini berasal dari kota Padang yang memiliki iklim, suhu dan keadaan tanah yang berbeda, sehingga juga mempengaruhi efek antibakterinya. Lidah buaya yang digunakan ini berasal dari tanaman yang ditanam di pekarangan rumah, sehingga lidah buaya yang digunakan juga dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor yang tidak terkontrol seperti pupuk, penyiraman, pencahayaan dan lain-lain. Tidak terkontrolnya faktor-faktor pertumbuhan tersebut akan berpengaruh terhadap jumlah zat antibakteri yang terdapat pada sampel. Jika jumlah zat antibakteri rendah maka konsentrasi zat aktif tersebut akan rendah sehingga tidak mampu merusak membran sel dan mengganggu proses fisiologis sel. Hal ini menyebabkan tidak timbulnya zona hambat terhadap pertumbuhan kuman. Perbedaan metode juga berpengaruh terhadap hasil penelitian. Hal ini bisa disebabkan karena beberapa faktor antara lain yaitu proses perendaman cakram didalam ekstrak *Aloe vera*.L. Kemungkinan perendaman yang terlalu cepat berpengaruh terhadap tidak terdapatnya daya hambat pada cakram. Pengambilan *Escherichia coli* dengan ose dan disuspensikan dengan NaCl 0,9% mungkin tidak tersuspensi dengan sempurna sehingga mempengaruhi hasil penelitian. Faktor penggoresan *Escherichia coli* yang tidak merata pada Agar Mueller Hinton juga dapat menyebabkan tidak terjadinya efek antibakteri disekeliling cakram tersebut.

Pada Penelitian Teresya Puteri, Tiana Milanda umumnya pada beberapa penelitian, zona hambat

akan berbanding lurus dengan konsentrasi yang diberikan. Puncak dari kemampuan aktivitas antibakteri ini terjadi pada konsentrasi 75%, dimana pada bakteri *Escherichia coli* memiliki rata-rata zona hambat sebesar 6,92 mm dan pada konsentrasi 100% terjadi penurunan rata-rata zona hambat pada *Escherichia coli* yaitu sebesar 6,81 mm. Hal ini membuktikan bahwa besarnya rata-rata zona hambat tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi yang diberikan, hal ini bisa saja disebabkan karena terjadinya perbedaan kecepatan difusi dan jenis antimikroba itu sendiri yang menyebabkan hasil zona hambat yang berbeda pula. Jenis senyawa dan besarnya konsentrasi yang diberikan akan mempengaruhi besarnya kerusakan atau struktur sel tersebut.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Safira azzahra dkk, dengan tujuan untuk mengetahui antibakteri lidah buaya terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penelitian ini menggunakan metode studi eksperimental in vitro dengan menggunakan post- test only group design. Dari penelitian ini didapatkan bahwa lidah buaya terbukti mengandung alkaloid, flavonoid, saponnin, tannin, quinon, dan fenolik. Dan didapatkan hasil bahwa bakteri *Escherichia coli* tidak dapat tumbuh pada konsentrasi lidah buaya 80%. Hal ini menunjukkan bahwa getah lidah buaya dengan konsentrasi 80% efektif sebagai obat antibakteri.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Putra Dkk, dengan tujuan untuk menentukan jumlah zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak etanol petai Cina dan lidah buaya terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Metode penelitian ini adalah Eksperimen In-vitro metode Kirby Bauer. Dari penelitian ini terbentuk zona hambat tertinggi 15 mm pada konsentrasi 100%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak lidah buaya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh beberapa literature yang membahas tentang pengaruh pemberian infusa lidah buaya sebagai antiseptik terhadap bakteri *Escherichia coli* dapat disimpulkan bahwa, ekstrak lidah buaya (*Aloe vera.L*) memiliki efektivitas antibakteri yang signifikan terhadap bakteri *Escherichia coli* adapun semakin tinggi konsentrasi ekstrak lidah buaya (*Aloe vera.L*), maka semakin besar diameter zona hambat bakteri *Escherichia coli*, konsentrasi terendah dari ekstrak lidah buaya (*Aloe vera.L*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 20%, sedangkan konsentrasi ekstrak lidah buaya (*Aloe vera.L*) yang paling efektif dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 100%.

Saran untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai perbedaan penggunaan pelarut saat membuat infusa lidah buaya (*Aloe vera.L*) dengan kaitannya terhadap efek antiseptik terhadap bakteri *Escherichia coli*, serta perlu dilakukan penelitian pengaruh lidah buaya (*Aloe vera.L*) terhadap bakteri lain. Hal ini untuk melihat spektrum efek antiseptik yang ditimbulkan oleh lidah buaya (*Aloe vera.L*).

DAFTAR PUSTAKA

1. Dewi, D. W., Khotimah, S., & Liana, D. F. (2018). Pemanfaatan Infusa Lidah Buaya (*Aloe vera L*) sebagai Antiseptik Pembersih Tangan terhadap Jumlah Koloni Kuman. *Cerebellum*, 2(3), 578- 580.
2. Halim, F., Marouw, S. M., Rempengan, N. H., & Salendu, P. (2017). Correlation between the Colonies Count of *Escherichia Coli* with The Grade. *Journal Sari Pediatri*, 19(2), 81- 85.
3. Dewi, D. W., Khotimah, S., & Liana, D. F. (2018). Pemanfaatan Infusa Lidah Buaya (*Aloe vera L*) sebagai Antiseptik Pembersih Tangan terhadap Jumlah Koloni Kuman. *Cerebellum*, 2(3), 578- 580.
4. Susanty, Hendrawati, T. Y., & Rusanti, W. D. (2020). PENGARUH PENAMBAHAN GEL ALOE VERA TERHADAP EFEKTIFITAS ANTISEPTIK GEL. *Teknologi UMJ*, 12(1), 79-86.
5. Hendrawati, T. (2017). Aloe Vera Powder Properties Produced from Aloe *Chinensis* Baker, Pontianak, Indonesia. *Journal of Engineering Science and Technology Special Issue on SOMCHE 2014 & RSCE 2014 Conference*, 47-59.
6. Ismiyati. (2017). Pelatihan Budidaya Dan Pengolahan Aloe Vera Menjadi Bahan Tambahan Makanan dan Lotion di Aisyiah Kota Depok. *Jurnal Sains dan Teknologi*, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
7. Suryati, N. & Bahar, E. Artikel Penelitian Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Aloe vera Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara In Vitro . 6, 518–522 (2018).
8. Widyastuti, Y., Yuliani, N. & W, I. G. A. M. Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Lidah Buaya (*Aloe vera L*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. (2019).
9. Rahim, D. A. et al. Artikel Penelitian Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Aloe vera Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara In Vitro . 16, 518–522 (2018).
10. Amin, L. Z. (2017). Tatalaksana Diare Akut. *Continuing Medical Education*, 42(7), 504- 508.
11. Schiller, Laurence R and Sellin, Joseph H. Sleisenger and Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease, 16, 204-223.e5. (Elsevier Inc., 2020). doi : 3-s2.0-B9780323609623000163
12. Utami, P. (2018). Antibiotik Alami untuk Mengatasi Aneka Penyakit. Jakarta:AgroMedia Pustaka.
13. Tim karya Tani Mandiri. (2017). Pedoman Bertanam Lidah Buaya. Bandung: CV Nuansa Aulia.
14. Furnawanthi, I. (2018). Khasiat dan manfaat Lidah Buaya Si Tanaman Ajaib. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
15. Idris, M. (2017). Efektivitas Ekstrak Aloe vera Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus sanguis*.
16. Gusviputri, A., dkk. (2017). Pembuatan Sabun dengan Lidah Buaya (*Aloe vera*) Sebagai Antiseptik Alami.
17. Malar, R. J. J., dkk. (2018). Anti-Bacterial And Antifungal Activity Of Aloe Vera Gel Extract.
18. Kumar, N. H. K., Chandana, E., Preethi, S. D., and Chauhan, J. B., In Vitro Antimicrobial Activity and Photochemical Screening of Aloe Vera Linn, *International Journal Curr Pharm Res*,

19. Dzoyem,, J. P., Hamamoto, H., Ngameni, B., Ngadjui, B. T., and Sekimizu, K., Antimicrobial Action Mechanism of Flavanoids from *Dorstenia* Species, *Drugs Discoveries & Therapeutics*, (2019), 66-72.
20. Gusviputri, A., Meliana, N. P. S., Ayliaawati, and Indraswati, N., Pembuatan Sabun dengan Lidah Buaya (*Aloe vera*) Sebagai Antiseptik Alami, *Widya Teknik 1*, (2018), 11- 21.
21. Elfidasari D, Saraswati AM, Nufadianti G, Samiah R, Setiowati V. (2018). Perbandingan kualitas es di lingkungan universitas al azhar indonesia dengan restoran fast food di daerah senayan dengan indikator jumlah *escherichia coli* terlarut. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 1 (1): 18-23.
22. Ismail, D. 2017. Uji Bakteri *Escherichia coli* Pada Minuman Susu Kedelai Bermerek dan Tanpa merek di kota surakarta. Naskah publikasi, Fakultas Kedokteran. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
23. Brook GF., Janet SB., et all. *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz*. Ed. 25. Jakarta: EGC. 2018
24. Kupfer, A. *Escherichia coli*, a Versatile Pathogen (Current Topics in Microbiology and Immunology). *Current Topics in Microbiology and Immunology* vol. 340 (2018)
- Misnadiarly, Djajaningrat, H. *Mikrobiologi untuk Klinik dan Laboratorium*. Jakarta: Rineka Cipta. 2018. hal. 55-56
12. alysis. *PLoS One*. 2015;10(10):1–15.