

**UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN SINGKONG (*Manihot esculenta*)
PADA PERTUMBUHAN BAKTERI *Escherichia coli***

Feby Nanda Pribadi¹ Lilis Majidah, S.Pd., M.Kes² Leo Yosdimiyati R., S.Kep., NS., M.Kep³
ITSKes Insan Cendekia Medika Jombang
Email : ¹ febynanda27@gmail.com, ² lilismajidah2@gmail.com, ³ yosdim21@gmail.com

ABSTRAK

Tingginya harga antibiotik dapat menjadi kendala utama bagi masyarakat yang berekonomi lemah untuk mengobati penyakit diare infeksi, di samping itu penggunaan antibiotik yang tidak benar dapat menyebabkan resistensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*) pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Penelitian ini bersifat deskriptif. Populasi pada penelitian ini adalah isolat bakteri *Escherichia coli*. Menggunakan teknik sampling *purposive sampling*. Sampel pada penelitian ini adalah suspensi bakteri *Escherichia coli*. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu observasi. Hasil diperoleh dari pengukuran diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram disk. Analisa data yang digunakan coding dan tabulating. Hasil penelitian rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*) pada bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 40% terbentuk zona hambat dengan rata-rata diameter 15,3 mm, konsentrasi 50% rata-rata sebesar 16,3 mm, konsentrasi 60% sebesar 18 mm, dan pada konsentrasi 70% terbentuk zona hambat dengan rata-rata 18,6. Sedangkan pada kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat. Kesimpulan dari penelitian ini daya hambat ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*) pada konsentrasi 40%, 50%, 60%, dan 70% dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* tergolong kuat. Saran diharapkan bisa memanfaatkan daun singkong (*Manihot esculenta*) sebagai alternatif antibakteri yang bersifat herbal khususnya bakteri *Escherichia coli*

Kata kunci : *Escherichia coli*, Daun singkong, Antibiotik

**RESISTANCE TEST OF Cassava (*Manihot esculenta*)
ON THE GROWTH OF *Escherichia coli***

ABSTRACT

The high price of antibiotics can be a major obstacle for economically weak communities to treat infectious diarrheal diseases, in addition to using antibiotics that are not correct can cause resistance. Of this study was to determine the inhibition of cassava leaf extract (*Manihot esculenta*) on the growth of *Escherichia coli* bacteria. Method is descriptive. The population in this study were isolates of *Escherichia coli* bacteria. Using a purposive sampling technique. The sample in this study was a suspension of *Escherichia coli* bacteria. The research instrument used is observation. The results were obtained from the measurement of the diameter of the inhibition zone formed around the discs. Data analysis used coding and tabulating. Showed the average inhibition diameter of cassava leaf extract (*Manihot esculenta*) on *Escherichia coli* bacteria at a concentration of 40% formed an inhibition zone with an average diameter of 15.3 mm, 50% concentration on average 16.3 mm, 60% concentration. by 18 mm, and at a concentration of 70% an inhibition zone was formed with an average of 18.6. Meanwhile, in the negative control, no inhibition zone was

formed. Of this study was that the inhibitory power of cassava leaf extract (*Manihot esculenta*) at concentrations of 40%, 50%, 60%, and 70% in inhibiting the growth of *Escherichia coli* bacteria was quite strong. Are expected to use cassava leaves (*Manihot esculenta*) as an alternative antibacterial which is herbal, especially *Escherichia coli* bacteria.

Keywords: *Escherichia coli*, Cassava leaves, Antibiotics

PENDAHULUAN

Diare menular yang disebabkan oleh bakteri biasanya diobati dengan antibiotik. Namun, mahalnya harga antibiotik dapat menjadi hambatan utama bagi orang-orang yang kurang mampu secara ekonomi untuk mengobati infeksi ini, dan penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menyebabkan resistensi obat (Herwandi, Mahyarudin and Effiana, 2019). Resistensi antibiotik merupakan masalah serius dalam dunia kesehatan. Munculnya bakteri yang resisten terhadap antibiotik menyebabkan tidak efektifnya pengobatan penyakit infeksi akibat obat yang berkurang atau tidak efektif. Salah satu bakteri yang resisten terhadap antibiotik adalah *Escherichia coli* (Nurjanah, Cahyadi and Windria, 2020). Bakteri *Escherichia coli* ditemukan di usus besar manusia sebagai flora normal, sifatnya yang unik dapat menyebabkan infeksi usus seperti diare pada anak-anak, infeksi saluran kemih pada neonatus anak, meningitis, serta infeksi lainnya. jaringan tubuh selain usus (Kurniawati, 2015).

Escherichia coli atau yang biasa dikenal dengan *E.coli* merupakan bakteri yang banyak terdapat pada manusia yang dapat menyebabkan penyakit infeksi yaitu diare (Hutasoit, 2020). Data WHO tahun 2018 menunjukkan sekitar 1,7 miliar anak mengalami diare, dengan 525.000 kematian setiap tahunnya (Putri, 2018). Hasil Riskesdes 2018 di Indonesia adalah diare yang didiagnosis dokter dan gejala yang dialami (8%) yang mewakili prevalensi diare (Badan Litbang Kesehatan, 2018). Di Jawa Timur, kejadian diare tahun 2018 (7,5%) dan kejadian diare pada balita (15,8%)

(kementerian kesehatan RI, 2018). Di Kabupaten Jombang pada tahun 2019, jumlah penderita diare semua umur mencapai 35.908 orang, sehingga angka diare yang terdeteksi dan diobati 100,8%, sedangkan prevalensi diare pada semua umur pada tahun 2019 sebesar 270 per 1.000 penduduk (Dinkes Jombang, 2019).

Infeksi *E.coli* disebabkan oleh makanan dan air yang terkontaminasi, atau kontak langsung dengan orang sakit atau hewan yang membawa bakteri tersebut. Infeksi dapat disebabkan oleh daging sapi yang tidak dimasak dengan benar, buah dan sayuran mentah, air minum yang tidak higienis, produk susu yang dipasteurisasi, dan kontak langsung dengan hewan di kebun binatang atau peternakan (Sumampouw, 2018). Kehadiran *E. coli* merupakan tanda praktik kebersihan yang buruk, karena *E. coli* dapat ditularkan melalui transmisi pasif dari tangan ke mulut atau melalui makanan, air, susu, dan produk lainnya. *E. coli* yang terdapat dalam makanan atau minuman yang masuk ke dalam tubuh manusia dapat menimbulkan gejala seperti kolera, disentri, gastroenteritis, diare dan banyak penyakit sistem pencernaan lainnya. (Satyaningsih, Sabilu and Sabril Munandar, 2017).

Meningkatnya resistensi *Escherichia coli* terhadap berbagai antibiotik mengharuskan adanya pencarian obat antibakteri baru, yaitu herbal (Mawan, Indriwati and Suhadi, 2018). Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai antibakteri alami adalah daun singkong (*Manihot esculenta*) (Hasan and dkk, 2021). Daun singkong (*Manihot esculenta*) mengandung flavonoid, saponin dan tanin. Senyawa tersebut

diketahui memiliki aktivitas antibakteri (Emma Silvia, 2017). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Emma Silvia, 2017) tentang Uji efek antibakteri ekstrak etanol daun singkong (*Manihot esculenta*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*, dilakukan pengujian ekstrak etanol daun singkong (*Manihot esculenta*) dengan konsentrasi 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90%. Pada konsentrasi 50%, rata-rata zona hambat adalah 11,6 mm, konsentrasi 60% adalah 13,02 mm dan konsentrasi 70% adalah 14,13 mm. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun singkong (*Manihot esculenta*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Berdasarkan latar belakang dan penjelasan tersebut, maka peneliti ingin melakukan penelitian tentang “Uji Daya hambat ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*) pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*”.

Bahan dan Metode Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif, penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan tanpa membuat perbandingan terhadap variabel bebas atau mengaitkannya dengan variabel lain (Rahmadi, 2011). Metode difusi digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui ada tidaknya zona hambat pada bakteri *Escherichia coli*.

Alat

Cawan petri, Autoclave, Batang pengaduk, Erlenmeyer, Gelas ukur, Hot plate, Inkubator, Jangka sorong, Kapas, Ose bulat, Lampu Bunsen, Pinset, Kertas label, Tabung reaksi, Blender, dan Timbangan digital.

Bahan

1. Isolat bakteri *Escherichia coli*
2. Media *Eosin Methylen Blue Agar* (EMBA)
3. Media *Muller Hinton Agar* (MHA)
4. Media *Nutrient Agar* (NA)
5. Daun singkong (*Manihot esculenta*)
6. Etanol 96%
7. Kertas saring
8. Aquadest steril
9. Antibiotik

Prosedur penelitian

Sterilisasi Alat

Alat dan bahan yang digunakan didesinfeksi untuk membunuh mikroorganisme pada alat dan bahan yang digunakan agar tidak mempengaruhi hasil penelitian. Sterilisasi dilakukan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15-20 menit.

Pembuatan ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*)

1. Siapkan 3 kg daun singkong, lalu cuci bersih dengan air mengalir.
2. Potong kecil-kecil daun singkong dan keringkan
3. Haluskan daun singkong dengan blender dan ayak hingga diperoleh serbuk yang lembut.
4. Serbuk daun singkong sebanyak 300 gram dimasukkan ke dalam toples kaca kemudian direndam dalam 500 ml etanol 96% selama 3 hari.
5. Saring hasil perendaman dengan kertas saring.
6. Uapkan hasil ekstrak daun singkong hingga volume berkurang dan mengental.

Pembuatan Media EMBA

1. Timbang EMBA sebanyak 1,8 gram.
2. Tuang ke dalam labu Erlenmeyer, larutkan hingga 50 ml dalam Aquadest.
3. Panaskan di atas hot plate, aduk terus. Keluarkan Erlenmeyer dan tutup dengan kapas, aluminium foil, lalu ikat dengan tali.
4. Sterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.
5. Setelah sterilisasi, keluarkan dari autoklaf perlahan dan hati-hati.
6. Dinginkan sebentar, lalu tuang ke dalam cawan Petri steril.
7. Dinginkan hingga memadat.

Pembuatan Media MHA

1. Timbang 3,4 gram MHA, larutkan dalam 100 ml aquadest dan masukan ke Erlenmeyer.
2. Panaskan di atas hot plate hingga mendidih sambil terus diaduk.
3. Angkat dan Erlenmeyer ditutup dengan kapas, lapiasi dengan aluminium foil.
4. Sterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.
5. Setelah sterilisasi, media dituang ke dalam cawan Petri. Proses ini dilakukan di dekat api bunsen. Kemudian tunggu hingga dingin.

Pembuatan Media NA

1. Timbang 0,4 g *Nutrient Agar*.
2. Tuang ke dalam Erlenmeyer, larutkan dengan 20 ml aquadest.
3. Panaskan di atas hot plate hingga mendidih sambil diaduk.
4. Keluarkan, lalu bagi menjadi beberapa tabung (sesuai kebutuhan), tutup tabung reaksi dengan kapas, lapiasi dengan aluminium foil dan ikat dengan benang.
5. Sterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah disterilkan, keluarkan dari autocla secara perlahan dan hati-hati.

6. Biarkan dingin, buka aluminium foil yang menempel pada tabung, lalu miringkan tabung reaksi yang berisi *Nutrient Agar* untuk memperoleh agar miring.
7. Biarkan memadat, kemudian lakukan penanaman bakteri dengan menggoreskan bakteri pada jalur zig-zag pada media.

Pembuatan standar McFarland

1. Pipet 9,95 ml *Asam sulfat* (H_2SO_4).
2. Pipet 0,05 ml larutan *Barium chlorida* ($BaCl_2$) 1% (Emma Silvia, 2017).

Pembiakan Bakteri Escherichia coli

1. Ambil satu ose dari suspensi bakteri *Escherichia coli*.
2. Kemudian tanam ke media EMBA dengan cara menggoreskan.
3. Inkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C dalam inkubator.
4. Amati pertumbuhan koloni spesifik pada media.
5. Hasil yang didapat adalah koloni hijau dengan kilau metalik dan bintik hijau di tengah yang menunjukkan *Escherichia coli*.
6. Selanjutnya koloni spesifik *Escherichia coli* diambil satu ose kemudian diinokulasikan ke dalam media NA (*Nutrient Agar*), diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam.

Pengenceran Bakteri Escherichia coli

1. Masukkan sekitar 1 ml larutan NaCl 0,9% ke dalam tabung reaksi, kemudian ambil satu ose bakteri *Escherichia coli* berumur 18-24 jam yang berasal dari biakan *Nutrient Agar*.
2. Tambahkan larutan NaCl 0,9% tetes demi tetes sampai diperoleh kekeruhan yang sama dengan suspensi standar Mc Farland, maka

konsentrasi suspensi adalah 10^8 koloni/ml.

3. Pipet 0,1 ml suspensi bakteri ke dalam tabung reaksi dan tambahkan 9,9 ml larutan NaCl 0,9%, maka konsentrasi suspensi 10^6 koloni/ml. (Emma Silvia, 2017).

Pembuatan Konsentrasi

1. Membuat 1 ml kontrol negatif dengan cara memipet aquadest sebanyak 1 ml
2. Membuat 1 ml ekstrak daun singkong 40% dengan cara mengambil 0,40 ml ekstrak daun singkong ditambah 0,60 ml aquadest
3. Membuat 1 ml ekstrak daun singkong 50% dengan cara mengambil 0,50 ml ekstrak daun singkong ditambah 0,50 ml aquadest
4. Membuat 1 ml ekstrak daun singkong 60% dengan cara mengambil 0,60 ml ekstrak daun singkong ditambah 0,40 ml aquadest
5. Membuat 1 ml ekstrak daun singkong 70% dengan cara mengambil 0,70 ml ekstrak daun singkong ditambah 0,30 ml aquadest

Pengujian daya hambat ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*)

1. Siapkan alat dan bahan
2. Sterilkan semua alat dan bahan yang digunakan
3. Siapkan media MHA padat
4. Siapkan suspensi bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 10^6 koloni/ml.
5. Pipet 0,1 ml suspensi bakteri dengan konsentrasi 10^6 koloni/ml dan tambahkan ke media MHA padat. Kemudian kocok hingga homogen.
6. Tandai 5 tanda di bagian bawah cawan petri untuk memasukkan paper disk.
7. Tempatkan paper disk pada ekstrak daun singkong dengan konsentrasi

40%, 50%, 60% dan 70%. Tunggu 2 menit.

8. Angkat perlahan dengan pinset, tempatkan paper disk secara aseptik ke dalam cawan petri yang berisi MHA dan suspensi bakteri mengikuti tanda yang telah dibuat sebelumnya.
9. Tutup cawan petri dengan plastik wrap.
10. Inkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam dalam inkubator.
11. Baca hasil dengan jangka sorong untuk mengukur zona hambat berupa zona bening atau area yang tidak ditumbuhi bakteri *Escherichia coli*.
12. Catat hasilnya dalam milimeter dan dokumentasikan hasil yang diperoleh.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*) pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah difusi cakram untuk melihat apakah terbentuk zona hambat. Jika zona hambat yang terbentuk lebih besar dari 20 mm, maka pertumbuhan hambat tergolong sangat kuat. Jika zona hambat yang terbentuk berdiameter 10-20 mm, maka zona hambat tersebut tergolong kuat. Zona hambat yang dihasilkan adalah kategori sedang ketika dihasilkan zona hambat dengan diameter 5-10 mm. Penghambatan pertumbuhan dengan kategori lemah ketika dihasilkan zona hambat dengan diameter 5 mm.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi ITS Kes ICMe Jombang dengan konsentrasi yang digunakan adalah 40%, 50%, 60%, 70% dan kontrol negatif. Hasil dari penelitian uji daya hambat ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*) pada

pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* adalah :

Tabel 5.1 Hasil pengamatan daya hambat ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*) pada pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

| No | Perlakuan | Pengulangan | | | Jumlah | Rata-rata | Keterangan |
|----|-----------|--------------|--------------|--------------|----------|----------------|------------------|
| | | P1 | P2 | P3 | | | |
| 1 | EDS 40% | 13 m m | 15 m m | 18 m m | 46 mm | 15,3 m m | Kuat |
| 2 | EDS 50% | 15 m m | 16 m m | 18 m m | 49 mm | 16,3 m m | Kuat |
| 3 | EDS 60% | 16 m m | 18 m m | 20 m m | 54 mm | 18 m m | Kuat |
| 4 | EDS 70% | 17 m m | 19 m m | 20 m m | 56 mm | 18,6 m m | Kuat |
| 5 | KN | 0 m m | 0 m m | 0 m m | 0 mm | 0 m m | Tidak menghambat |

Sumber : Data Primer 2022

Keterangan :

EDS 40% : Ekstrak Daun Singkong 40%

EDS 50% : Ekstrak Daun Singkong 50%

EDS 60% : Ekstrak Daun Singkong 60%

EDS 70% : Ekstrak Daun Singkong 70%

KN : Kontrol Negatif

P1 : Pengulangan 1

P2 : Pengulangan 2

P3 : Pengulangan 3

Berdasarkan Tabel 5.1 menunjukkan bahwa zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 40% dengan rata-rata diameter daerah hambat yang didapatkan adalah 15,3 mm, pada konsentrasi 50% didapatkan rata-rata diameter zona hambat adalah 16,3 mm, pada konsentrasi 60% rata-rata diameter zona hambat yang didapatkan adalah 18 mm, dan pada konsentrasi 70% didapatkan rata-rata diameter zona hambat yang didapatkan adalah 18,6 mm. Sementara itu pada kontrol negatif didapatkan rata-rata zona hambat 0 mm.

Pembahasan

Hasil pengamatan yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*) memiliki diameter zona hambat bertingkat. Rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk, diameter zona hambat pada konsentrasi 40% adalah 15,3 mm, diameter zona hambat pada konsentrasi 50% adalah 16,3 mm, dan zona hambat pada konsentrasi 60% terbentuk diameter 18 mm, dan pada konsentrasi 70% membentuk zona hambat 18,6 mm. Tidak ada zona hambat yang terbentuk di sekitar kontrol negatif.

Ekstraksi adalah proses penarikan kandungan kimia terlarut dari serbuk simplisia untuk memisahkannya dari zat yang tidak larut. Pemilihan etanol sebagai pelarut, karena etanol merupakan pelarut multiguna, dapat menghilangkan sebagian besar komponen kimia pada simplisia, kecuali etanol yang bersifat toksik dan tidak berbahaya, sehingga aman untuk dikonsumsi. Kemudian ekstrak yang dihasilkan diencerkan dan dibuat pada konsentrasi yang berbeda yaitu 40%, 50%, 60%, 70%.

Menurut peneliti dari hasil penelitian ini, hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Emma Silvia, 2017) telah di peroleh hasil kategori kuat. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*), maka semakin besar diameter zona hambat yang dihasilkan. Konsentrasi yang tinggi dapat mempengaruhi hasil penghambatan bakteri *Escherichia coli* dan sebaliknya jika diperoleh konsentrasi yang rendah maka diameter zona hambat juga kecil.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*) dapat menghambat

pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Konsentrasi 40%, 50%, 60% dan 70% tergolong kuat untuk menghambat bakteri *Escherichia coli*.

Saran

1. Bagi Peneliti Selanjutnya
Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya untuk melihat metode mana yang lebih efektif dalam menghambat *Escherichia coli* dengan metode yang berbeda.
2. Bagi Tenaga Kesehatan
Diharapkan hasil dan pembahasan penelitian ini dapat mengedukasi masyarakat sekitar tentang manfaat daun singkong (*Manihot esculenta*), yang dapat digunakan sebagai antibakteri alternatif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
3. Bagi Masyarakat
Diharapkan masyarakat dapat memanfaatkan daun singkong (*Manihot esculenta*) sebagai antibakteri herbal pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, N. (2017) *Buku Ajar: Teknologi Bahan Alam, Lambung Mangkurat University Press*.
- Aprilliani, R. P. C. and Pratiwi, Y. (2018) 'Prosiding HEFA (Health Events for All)', *Evaluasi Pengelolaan Obat Pada Tahap Perencanaan Obat Di Puskesmas Karanganyar I Kab. Demak Pada Tahun 2017*, PROSIDING, pp. 251–257.
- Azhar, S. F., Y, K. M. and Kodir, R. A. (2021) 'Pengaruh Waktu Aging dan Metode Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan Black Garlic yang Dibandingkan dengan Bawang Putih (*Allium sativum L.*)', *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), pp. 16–23. doi: 10.29313/jrf.v1i1.43.
- Badan Litbang Kesehatan, K. K. R. (2018) 'Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf', *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, p. 198. Available at: http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf.
- Darnengsih, D. *et al.* (2018) 'Pembuatan Ekstrak Daun Mangga Dengan Cara Ekstraksi Soxhlet Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen Khususnya *Escherichia Coli*', *Journal Of Chemical Process Engineering*, 3(1), p. 1. doi: 10.33536/jcpe.v3i1.186.
- Dinkes Jombang (2019) 'Profil Kesehatan Kabupaten Jombang 2019', *Profil Kesehatan Kabupaten Jombang 2019*, 53(9), pp. 1689–1699.
- Emma Silvia (2017) *KARYA TULIS ILMIAH Uji EFEK ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN SINGKONG (Manihot esculenta Crantz) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI Escherichia coli*.
- Farmasi, J. *et al.* (2017) '3) 1,2) 3)', pp. 387–391.
- Fitriana, Y. A. N., Fatimah, V. A. N. and Fitri, A. S. (2020) 'Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum)', *Sainteks*, 16(2), pp. 101–108. doi: 10.30595/st.v16i2.7126.
- Gitaswari, D. A. I. and Budayanti, S. (2019) 'IDENTIFIKASI SUBTIPE Enterotoxigenic *Escherichia coli* DAN Enteroaggregative *Escherichia coli* DARI SPESIMEN USAP DUBUR

- PENJAMAH MAKANAN DI DENPASAR MENGGUNAKAN POLYMERASE CHAIN REACTION', *E-Jurnal Medika Udayana*, 8(1), p. 7. doi: 10.24922/eum.v8i1.45223.
- Hanifah Fitriyani (2017) 'Pengolahan Kulit Umbi Singkong (Manihot Utilissima) Di Kawasan Kampung Adat Cireundeu Sebagai Bahan Baku Alternatif Perintang Warna Pada Kain', *e-Proceeding of Art & Design*, 4(3), pp. 1109–1119.
- Harahap, F. *et al.* (2019) 'JBIO : JURNAL BIOSAINS (The Journal of Biosciences)', *Pemanfaatan Limbah Kulit Durian Dan Daun Sirsak Sebagai Biopestisida Alami*, 5(3), pp. 116–120. Available at: <https://doi.org/10.24114/jbio.v5i2.13984%0AIAISSN>.
- Hardani *et al.* (2020) *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*.
- Hasan, Z. A. and dkk (2021) 'Potensi Antifungi Ekstrak Daun Singkong (Manihot esculenta C.) Terhadap Pertumbuhan Jamur Malassezia Furfur', 12(2), pp. 103–109.
- Herwandi, H., Mahyarudin, M. and Effiana, E. (2019) 'Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol annona muricata linn. terhadap vibrio cholerae secara in vitro', *Majalah Kedokteran Andalas*, 42(1), p. 11. doi: 10.25077/mka.v42.i1.p11-21.2019.
- Hidayah, N. 'Aini *et al.* (2018) 'Analisis Senyawa Minyak Atsiri Fuli Pala Secara GC-MS dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Escherichia coli dan Staphylococcus aureus', *Majalah Farmaseutik*, 13(2), p. 56. doi: 10.22146/farmaseutik.v13i2.40915.
- Hutasoit, D. P. (2020) 'Pengaruh Sanitasi Makanan dan Kontaminasi Bakteri Escherichia coli Terhadap Penyakit Diare', *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2), pp. 779–786. doi: 10.35816/jiskh.v12i2.399.
- kementerian keseharan RI (2018) 'HASIL UTAMA RISKESDAS 2018 Kesehatan [Main Result of Basic Health Research]', *Riskesdas*, p. 52. Available at: http://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/materi_rakorpop_2018/Hasil Riskesdas 2018.pdf.
- Kurniawati, E. (2015) 'Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Tunas Bambu Apus Terhadap Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus Secara In Vitro', *Jurnal Wiyata*, 2(2), pp. 193–199.
- Lamadjido, S. R., Umrah, U. and Jamaluddin, J. (2019) 'Formulasi dan Analisis Nilai Gizi Bakso Kotak dari Jamur Tiram Putih (Pleurotus Ostreatus)', *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 5(2), pp. 166–174. doi: 10.22487/j24428744.2019.v5.i2.13149.
- Lestari, A. L. D., Noverita and Permana, A. (2020) 'Daya Hambat Propolis Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli', *Jurnal Pro-Life*, 7(3), pp. 237–250.
- Luis, F. and Moncayo, G. (2015) *DASAR METODOLOGI PENELITIAN*.
- Maryadi, M., Yusuf, F. and Farida, S. (2017) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan', *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 7(2), pp. 127–135. doi: 10.22435/jki.v7i2.6070.127-135.
- Mawan, A. R., Indriwati, S. E. and

- Suhadi, S. (2018) 'AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK METANOL BUAH Syzygium polyanthum TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI Escherichia coli', *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 4(1), pp. 64–68. doi: 10.23917/bioeksperimen.v4i1.5934.
- Notoatmodjo (2018) 'Metodologi penelitian kesehatan', *RINEKA CIPTA, JAKARTA*, p. 466.
- Nurhasnawati, H., Handayani, F. and Sukarmi (2017) 'Sokletasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense* L .)', *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(1), pp. 91–95.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N. and Hidayatulloh, A. (2020) 'Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Metode Difusi Cakram', *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), p. 41. doi: 10.24198/jthp.v1i2.27537.
- Nurjanah, G. S., Cahyadi, A. I. and Windria, S. (2020) 'Escherichia Coli Resistance To Various Kinds of Antibiotics in Animals and Humans: a Literature Study', *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(6), pp. 970–983. doi: 10.19087/imv.2020.9.6.970.
- Nurmiati, N., Nuryanti, S. and Tahril, T. (2020) 'Antioxidant Activity Test of Ethanol and Water Extracts of Celery (*Apium graveolens* L.)', *Jurnal Akademika Kimia*, 9(2), pp. 93–101. doi: 10.22487/j24775185.2020.v9.i2.pp93-101.
- Nurul, M. *et al.* (2020) 'Indonesian Fundamental', 6(1), pp. 37–46.
- Pratiwi, R. H. (2017) 'Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen terhadap Antibiotik', *Journal Pro-Life*, 4(2), pp. 418–429.
- Priska, T. and Maria, L. (2017) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Pohon Faloak (*Sterculia* sp.) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus', *Jurnal Info Kesehatan*, 15(1), pp. 227–239.
- Putri, M. R. (2018) 'Jurnal Bidan Komunitas', *Hubungan Pola Asuh Orangtua Dengan Status Gizi Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Bulang Kota Batam*, 1(2), pp. 99–106.
- Radiena, M. S. ., Moniharapon, T. and Setha, B. (2019) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Alga Hijau Silpau (*Dictyosphaeria versluysii*) terhadap Bakteri Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa dan Staphylococcus aureus', *Majalah BIAM*, 15(1), pp. 41–49. Available at: <http://ejournal.kemenperin.go.id/bpbiam/article/view/5319>.
- Rahayu, W. P., Nurjanah, S. and Komalasari, E. (2018) 'Escherichia coli: Patogenitas, Analisis, dan Kajian Risiko', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), p. 5.
- Rahmadi (2011) *Pengantar Metodologi Penelitian*, *Antasari Press*.
- Sahreni, S., Isramilda and Sururi, M. R. (2020) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Singkong (*Manihot esculenta*) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus Aureus dan Escherichia Coli', *Ibnu Sina: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan-Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara*, 19(1), pp. 22–27.
- Saidi, I. A., Azara, R. and Yanti, E. (2021)

- Buku Ajar Pasca Panen dan Pengolahan Sayuran Daun Diterbitkan oleh Jl . Mojopahit 666 B Sidoarjo ISBN: 978-623-6292-21-1 Copyright © 2021 . Authors All rights reserved.*
- Saputro, Y. *et al.* (2021) 'PENINGKATAN PRODUKSI Singkong merupakan tanaman tipikal daerah iklim yang panas dan lembab dibutuhkan untuk pertumbuhannya sehingga tanaman ini tidak dapat tumbuh pada suhu kurang dari Suhu optimum pertumbuhannya sekitar 25-270C dan tumbuh baik pada ketin', 8, pp. 35–39.
- Satyaningsih, A., Sabilu, Y. and Sabril Munandar (2017) 'Description of Hygiene Sanitation and Existing of Escherichia Coli of Moist Cakes in Kendari City Traditional Market 2016', 2(5), pp. 1–10.
- Sugiyono, D. (2013) *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan.*
- Sumampouw, O. (2018) 'UJI SENSITIVITAS ANTIBIOTIK TERHADAP BAKTERI Escherichia coli PENYEBAB DIARE BALITA DI KOTA MANADO (The Sensitivity Test of Antibiotics to Escherichia coli was Caused The Diarrhea... Socio-economic factors of Underfive children Diarrhea in Coastal Area Ma', *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 2(1), pp. 104–110. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/328601359>.
- Syahza, A. (2021) *Metodologi Penelitian (Edisi Revisi Tahun 2021)*. Available at: https://www.researchgate.net/profile/Almasdi-Syahza/publication/354697863_Buku_Metodologi_Penelitian_Edisi_Revisi_Tahun_2021/links/6148817b3c6cb310697fb726/Buku-Metodologi-Penelitian-Edisi-Revisi-Tahun-2021.pdf?origin=publication_detail.
- Syapitiri Heni, Amila, A. J. (2021) 'Metodologi Penelitian Kesehatan Buku Ajar by Henny Syapitri, S.Kep., Ns., M.Kep., Ns. Amila, M.Kep., Sp.Kep.MB., Juneris Aritonang, SST., M.Keb. (z-lib.org).pdf', p. 143,145,149,188 190.
- Tuhenay (2018) 'Pengaruh Lama Perebusan Terhadap Kandungan Zat Besi Daun Singkong Varietas Mangi (Manihot esculenta Crantz)', *Jurnal Mitra Pendidikan*, 2(1), pp. 11–22.
- Utama, Y. A. K. and Rukismono, M. (2018) *Singkong-Man.*
- Widyaningsih, L. and Nugrahani, R. A. (2019) 'UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK CACING DAN KAPSUL CACING TANAH (Lumbricus rubellus) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI Salmonella Thyposa, Escherichia coli, dan Staphylococcus aureus DENGAN METODE DIFUSI AGAR', *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 8(2), pp. 49–54. doi: 10.48191/medfarm.v8i2.18.
- Wijaya, H., Novitasari and Jubaidah, S. (2018) 'Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambui Laut (Sonneratia caseolaris L. Engl)', *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(1), pp. 79–83.
- Zada, amalia agatha sari (2021) 'Perbedaan Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Metode Well Diffusion dan Kirby bauer Terhadap Pertumbuhan Bakteri', *Jurnal Medika Utama*, 2(04), pp. 1156–1161.