

Uji Sensitivitas Bakteri *Escherichia coli* Terhadap Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Nurul Avidhah Elhany^{1*}, Dewi Eka Prawita Rani²⁾, Siti Fatimah³⁾

^{1,2,3}Program Studi Biologi, Fakultas Pertanian, Sains dan Teknologi

Universitas Abdurachman Saleh Situbondo

*Email : nurul_avidhah@unars.ac.id

Abstract

As a tropical country, Indonesia is home to many plants that are empirically known to have medicinal properties. One plant that has medicinal properties is the kelor or moringa plant (*Moringa oleifera* L.). Moringa leaves contain phytochemicals that make the plant capable of self-defense mechanisms. The aim of this research is to test the antibacterial activity of moringa leaf extract against *Escherichia coli*, so that the optimal concentration of moringa leaf extract can be determined in inhibiting the growth of *Escherichia coli* bacteria. The method used in this research included moringa leaf extract, a sensitivity test using the diffusion method, and a sensitivity test using the dilution method. The research results showed that Moringa leaves have the ability to inhibit the growth of *E. coli* as evidenced by the presence of a clear zone around the discs, but MIC and MBC values were not found, due to several factors, including the inappropriate solvent used to extract Moringa leaves.

Keywords: moringa leaves, *Escherichia coli*, sensitivity test

Abstrak

Indonesia sebagai negara tropis banyak ditumbuhi oleh tanaman yang diketahui secara empiris berkhasiat obat. Salah satu tanaman yang memiliki khasiat obat adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.). Daun kelor mengandung zat fitokimia yang membuat tanaman tersebut mampu melakukan mekanisme pertahanan diri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji aktivitas antibakteri dari ekstrak daun kelor terhadap bakteri *Escherichia coli*, sehingga dapat diketahui konsentrasi optimal ekstrak daun kelor dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi ekstrak daun kelor, uji sensitivitas dengan metode difusi, dan Uji sensitivitas dengan metode dilusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun kelor memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri yang dibuktikan dengan adanya zona bening di sekitar cakram disk, tetapi tidak ditemukan nilai MIC dan MBC. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor diantaranya adalah pelarut yang digunakan untuk mengekstrak daun kelor yang kurang tepat.

Kata Kunci: daun kelor, *Escherichia coli*, uji sensitivitas

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan daerah tropis yang dikenal sebagai sumber bahan baku obat-obatan yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi berbagai macam penyakit. Salah satu tanaman yang memiliki khasiat obat adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.). Kelor termasuk dalam famili Moringaceae (Sudarwati, 2016). Daun kelor tersusun majemuk satu tangkai, berbentuk bulat telur, beranak daun gasal, dan bersirip tak sempurna (Tunas, 2019). Daun kelor terbukti dapat

mengatasi kekurangan gizi, terutama pada ibu hamil, ibu menyusui dan bayi (Abubakar, 2016). Tanaman obat ini juga telah digunakan untuk mengobati asma, anemia, diabetes, epilepsi, diare infeksi kulit, dan banyak penyakit lainnya (Bagheri *et al.*, 2020).

Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) mengandung zat fitokimia yang membuat tanaman tersebut mampu melakukan mekanisme pertahanan diri (Agustie, 2013). Kandungan fitokimia yang terkandung dalam daun kelor adalah flavonoid, saponin, tanin katekol, tanin galia, steroid, terpenoid, antrakuinon, dan alkaloid. Komponen-komponen ini diketahui memiliki potensi kuat sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja merusak membran sel bakteri (Onyekaba *et al.*, 2013).

E. coli umumnya merupakan flora normal yang hidup pada saluran pencernaan manusia maupun hewan lainnya. *E. coli* dikenal sebagai bakteri pembusuk makanan pada usus manusia. Bakteri ini berperan penting untuk membusukkan sisa makanan sehingga dapat dengan mudah dikeluarkan oleh usus. Namun, pada kondisi tubuh dengan imunitas yang rendah, bakteri ini dapat menjadi patogen yang dapat menyerang bagian tubuh itu sendiri. *E. Coli* pada jumlah tertentu juga memiliki patogenitas yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Penyakit infeksi oleh *E. coli* yang banyak di derita masyarakat adalah infeksi usus seperti diare.

E. coli tersebar di seluruh dunia dan ditularkan bersama air atau makanan yang terkontaminasi oleh feses. Struktur morfologi *E. coli* berbentuk batang, tebal 0,5 μm , panjang antara 1,0-3,0 μm , bervariasi dari bentuk koloid sampai berbentuk seperti filamen yang panjang, tidak berbentuk spora, beberapa galur tidak memiliki flagella serta bersifat gram negatif. *Escherichia coli* bersifat aerob atau kualitatif aerob dan dapat tumbuh pada media buatan. Beberapa sifat *Escherichia coli* antara lain pertumbuhan optimum pada suhu 37°C, dapat tumbuh pada suhu 15°C-45°C, tumbuh baik pada pH 7,0 tapi dapat tumbuh juga pada pH yang lebih tinggi (Wasitaningrum, 2009)

Ekstrak daun kelor mengandung senyawa yang memiliki sifat antibakteri sehingga bisa digunakan sebagai obat infeksi (Aminah, 2015). Tanaman kelor memiliki manfaat sebagai bakterisida (Dhea dkk., 2019). Tanaman kelor berkhasiat sebagai anti kanker, anti bakteri dan penghambat aktivitas bakteri dan jamur (Anwar dkk., 2007). Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak daun kelor terhadap bakteri *Escherichia coli*, sehingga dapat diketahui konsentrasi optimal ekstrak daun kelor dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental pada bulan Mei 2024. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Abdurachman Saleh Situbondo dan Laboratorium Biologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pembuatan ekstrak daun kelor

Kelor sebanyak 100 gram ditimbang, Dicuci dan dihaluskan dengan cara di blender dan disaring (konsentrasi 100%), 4,5 ml ekstrak daun kelor + 0,5 ml NaCl (konsentrasi 90%), 4 ml ekstrak daun kelor + 1 ml NaCl (konsentrasi 80%), 3,5 ml ekstrak daun kelor + 1,5 ml NaCl NaCl (konsentrasi 70%), 3ml ekstrak daun kelor + 2 ml NaCl NaCl (konsentrasi 60%), 2,5 ml ekstrak daun kelor + 2,5 ml NaCl (konsentrasi 50%).

2. Uji Sensitivitas dengan Metode Difusi

Media *Nutrient agar* (NA) dituang pada cawan petri dan ditunggu hingga memadat, ditambahkan sampel *Escherichia coli* masing-masing 0,1 ml, sampel disebar diatas NA dengan metode *spread plate*, cakram disk disiapkan, ditambahkan 0,1 ml ekstrak daun kelor pada berbagai konsentrasi, diletakkan diatas media NA yang telah ditambahkan sampel *Escherichia coli* (masing-masing cawan petri diberi 3 cakram disk). Adanya zona bening menunjukkan daya hambat ekstrak daun kelor pada bakteri *Escherichia coli*

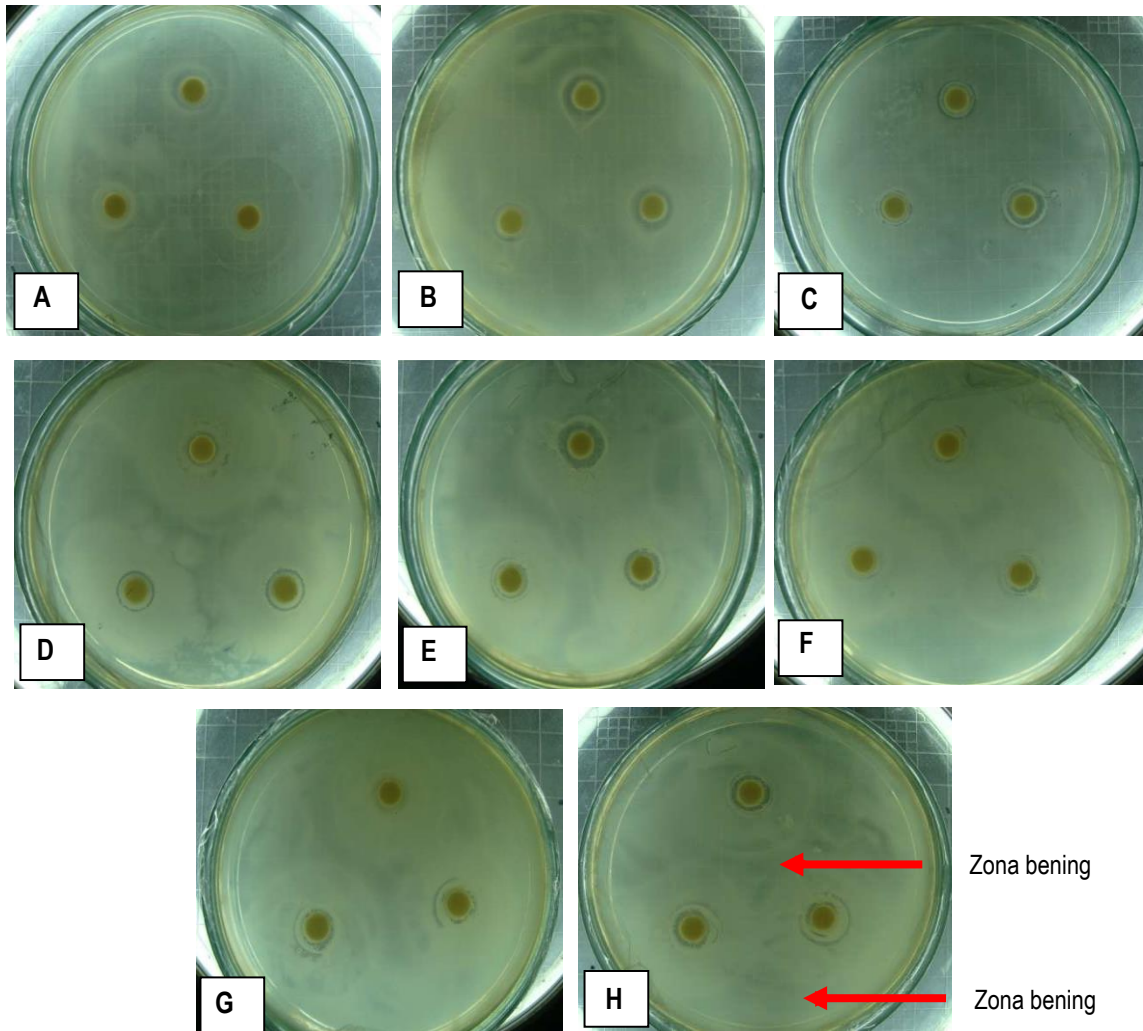
3. Uji Sensitivitas dengan Metode Dilusi

Hasil pengamatan metode difusi digunakan sebagai referensi untuk membuat pengenceran pada metode dilusi, Pengenceran yang digunakan yaitu pengenceran 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, dan 100%. Media NB dituang kedalam tabung sebanyak 8 ml, ditambahkan sampel ekstrak daun kelor 1 ml, ditambahkan sampel *Escherichia coli* 1 ml, diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang, diamati tingkat kekeruhannya, diplating di media NA, dan dihitung dihitung jumlah koloni yang tumbuh setelah 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Sensitivitas dengan Metode Difusi

Metode difusi digunakan untuk menentukan sensitivitas mikroba uji terhadap agen antimikroba. Metode ini dilakukan dengan menggunakan kertas cakram. Area jernih pada permukaan media agar mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen anti mikroba (Katrin *et al.*, 2015).



Gambar 1. Zona Bening pada Masing-masing Konsentrasi (A) Kontrol positif, (B) Kontrol negatif, (C) Konsentrasi 50%, (D) 60%, (E) 70%, (F) 80%, (G) 90%, (H) 100%

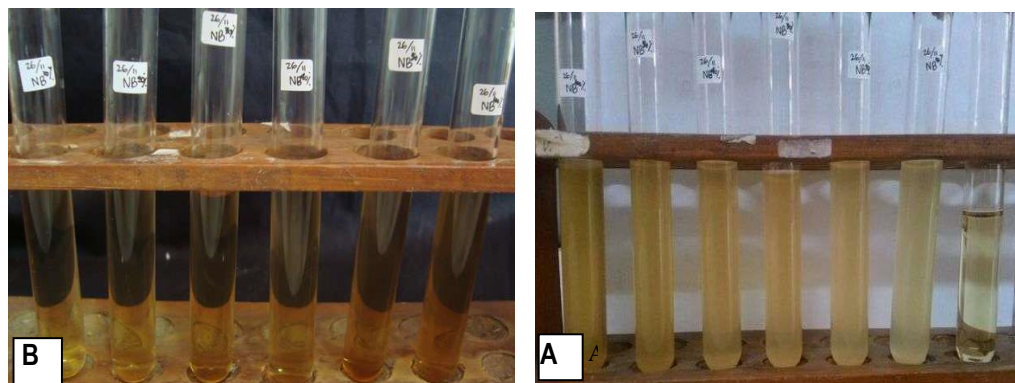
Tabel 1. Diameter zona bening pada masing-masing konsentrasi ekstrak

Konsentrasi Ekstrak	Rata-rata Diameter Zona Bening (cm)
Kontrol positif	2,91
Kontrol negatif	1,04
50%	3,59
60%	3,65
70%	3,36
80%	3,71
90%	3,18
100%	3,30

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kelor menyebabkan terbentuknya zona bening disekitar cakram disk (Gambar 1). Hal ini menunjukkan kemampuan ekstrak daun kelor dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*. Berdasarkan tabel 1 dan gambar 1 di atas menunjukkan bahwa diameter zona bening yang paling besar ada pada konsentrasi 80% yaitu 3,71 cm. Hal tersebut berarti ekstrak kelor dengan konsentrasi 80% merupakan yang paling optimum dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli*. Namun bila dibandingkan dengan konsentrasi lainnya, diameter zona bening juga tidak terlalu berbeda.

Uji Sensitivitas dengan Metode Dilusi

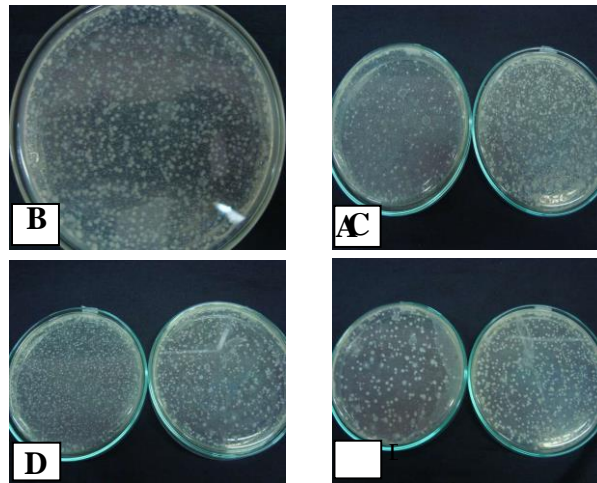
Metode dilusi dibagi menjadi 2, yaitu dilusi cair dan dilusi padat. Metode dilusi cair digunakan untuk mengukur KHM (Kadar hambat minimum) sementara metode dilusi padat digunakan untuk menentukan KBM (kadar bakterisidal minimum). Cara yang dilakukan pada metode dilusi cair adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji (Pratiwi, 2008).



Gambar 2. Hasil Dilusi (A) Sebelum Inkubasi, (B) Setelah Inkubasi

Berdasarkan gambar diatas merupakan penampakan visual sebelum dan setelah inkubasi selama 24 jam pada suhu ruang. Hasil memnunjukkan bahwa sebelum inkubasi NB

yang telah ditambahkan ekstrak daun kelor dan sampel *E.coli* berwarna kuning jernih pada semua konsentrasi. Namun setelah inkubasi selama 24 jam NB tersebut menjadi berwarna kuning keruh pada semua konsentrasi. Hal tersebut berarti terjadi pertumbuhan bakteri *E.coli*.

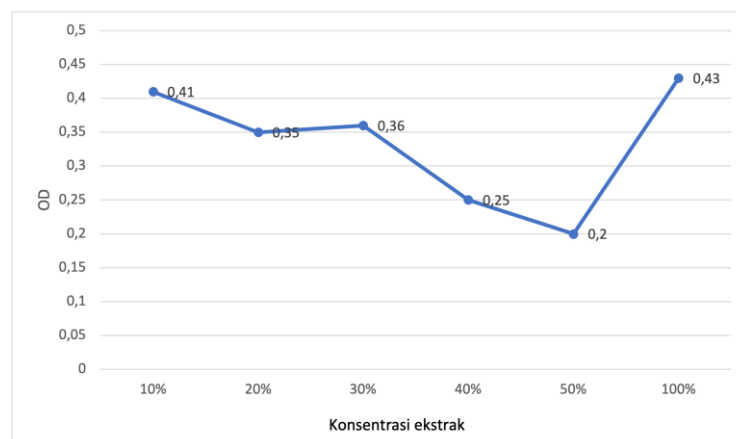


Gambar 4. Hasil *Plating* dengan Metode Dilusi pada Pengenceran 10^{-3}
(A) OD 0,1; (B) Konsentrasi 10 & 20%; (C) 30 & 40%; (D) 50 & 100%

Berdasarkan hasil *plating* dilusi pada media NA menunjukkan bahwa bakteri *E.coli* mengalami pertumbuhan pada semua konsentrasi yang dibuktikan dengan adanya koloni.

Tabel 2. Hasil Absorbansi OD pada Berbagai Konsentrasi

Konsentrasi Ekstrak	OD NB+Ekstrak	OD NB+Ekstrak+Sampel	Δ OD
10%	0,1	0,51	0,41
20%	0,1	0,45	0,35
30%	0,1	0,46	0,36
40%	0,1	0,35	0,25
50%	0,1	0,30	0,20
100%	0,1	0,53	0,43



Gambar 5. Grafik Perbedaan OD pada Berbagai Konsentrasi

Jumlah sel bakteri dapat diukur dengan cara mengetahui kekeruhan (turbiditas) kultur. Semakin keruh suatu kultur, semakin banyak jumlahnya. Cahaya yang dipancarkan pada spektrofotometer akan mengenai sel sehingga sebagian cahaya akan diserap dan sebagian diteruskan. Banyaknya cahaya yang diabsorpsi sebanding dengan banyaknya sel bakteri pada batas-batas tertentu (Purwoko, 2007).

Nilai MIC ditentukan dari konsentrasi terendah dimana terdapat selisih nilai absorbansi ($\Delta OD = \text{optical density}$) yang negatif. Nilai ΔOD yang negatif menunjukkan adanya penurunan nilai absorbansi yang berarti terjadi penurunan jumlah sel setelah inkubasi. Data pada tabel 2 dan gambar 5 menunjukkan bahwa semua data ΔOD bernilai positif. Nilai ΔOD yang bernilai positif menunjukkan adanya peningkatan nilai absorbansi yang berarti masih terdapat pertumbuhan bakteri. Masih adanya pertumbuhan bakteri menunjukkan bahwa pada konsentrasi ekstrak tersebut belum dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Hasil penelitian Pal dkk. (1995) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif *Bacillus subtilis*, *Sarcina lutea*, *Staphylococcus aureus* dan bakteri gram negatif *Escherichia coli*. Begitu juga dengan Hasil penelitian Dima dkk. (2016) yaitu semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin besar pula aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Aktivitas antibakteri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu kandungan senyawa antibakteri, daya difusi ekstrak, konsentrasi ekstrak, dan jenis bakteri yang dihambat (Yayang, 2013). Pemilihan pelarut dalam ekstraksi akan mempengaruhi senyawa kimia yang akan tertarik sehingga akan berpengaruh pada aktivitas biologi tanaman tersebut. Ekstraksi menggunakan pelarut dengan kepolaran yang berbeda akan menghasilkan komponen polifenol yang berbeda sehingga sifat antioksidan yang dimiliki oleh setiap senyawa yang diperoleh dari ekstraksi tersebut juga berbeda (Pembayu, 2007).

Pada penelitian ini tidak dapat ditemukan nilai MIC dan MBC. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor. Salah satunya adalah jenis pelarut yang digunakan untuk mengekstrak daun kelor. Menurut Harbourne (1987) golongan terpenoid/steroid merupakan senyawa yang larut dalam pelarut non polar seperti n-heksan, sedangkan senyawa flavonoid dan tanin dapat larut dalam pelarut polar seperti metanol, etanol atau pelarut polar lainnya. Pada penelitian ini, hasil ekstraksi daun kelor tidak diuji secara fitokimia sehingga tidak dapat dianalisis senyawa-senyawa yang mampu atau tidak, dalam menghambat bakteri *Escherichia coli*.

KESIMPULAN

Daun kelor memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri yang dibuktikan dengan adanya zona bening di sekitar cakram disk. Tidak ditemukan nilai MIC dan MBC, disebabkan karena beberapa faktor diantaranya adalah pelarut yang digunakan untuk mengekstrak daun kelor yang kurang tepat.

REFERENSI

- Abubakar, A.M., Palanisamy, A.P.S.C. and Farida, A.S.F. (2016). *Evaluation of Wound Healing Properties of Bioactive Aqueous Fraction from Moringa oleifera Lam on Experimentally Induced Diabetic Animal Model*. Institute of Bioscience, Universiti Putra Malaysia.
- Agustie A.W.D dan Samsumaharto, R.A. (2013). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Maserasi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Biomedika*, 6(2), 14-19.
- Aminah, S., Ramdhan, T., dan Yanis, M. (2015). Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan*, 5(2).
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., and Gilani, A.H. (2007). *Moringa oleifera*: A Food Plant With Multiple Medicinal Uses. *Phytother*, 21, 17-25.
- Bagheri, G., Martorell, M., Ramirez-Alarcon, K., Salehi, B., and Sharifi-Rad. (2020). Phytochemical Screening of *Moringa oleifera* Leaf Extract And Their Antimicrobial Activities. *Celluler and Molecular Biology*, 66(1), 20-26.
- Brander, G.C., Pugh, D.M., Bywater, R.J., and Jenkins, W.L. (1991). *Veterinary Applied Pharmacology and Therapeutics 5th ed*. The English Book Society and Bailliere Tindal: London.
- Harbouerne, J.B. (1987). *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, Terbitan II*, halaman 6 dan 7. Penerbit ITB : Bandung.
- Katrin, D. dan Idiawati, N. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Daun Malek Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 4(1), 7-12.
- Nugroho, W.S. dan Wibowo, M.H. (2005). Uji Sensitivitas Bakteri *Escherichia coli* Isolat Ayam Yang Bereaksi Positif Pada Media Congo Red Terhadap Preparat Ampisilin, Streptomisin, dan Enrofloxasin. *J.Sains Vet*, 1.
- Onyekaba T.U., Chinedu, O.G., and Fred, A.C. (2013). Phytochemical Screening and Investigation Antibacterial Activities of Various Fractions of The Ethanol Leaves Extract of *Moringa oleifera*. *Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Science*, 3(3), 962-973
- Pratiwi, S.T. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta : Erlangga.
- Sudarwati, D dan Sumarni, W. (2016). Uji Aktivitas Senyawa Antibakteri Pada Ekstrak Daun Kelor dan Bunga Rosella. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 5 (1), 11-14.
- Wasitaningrum, I.D. (2009). Uji Resistensi Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dan Isolat Susu Sapi Segar Terhadap Beberapa Antibiotik. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta: Surakarta.