

**Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.)
terhadap Pertumbuhan *Klebsiella* sp.: *In Vitro***

***Antibacterial Activity of Turmeric (*Curcuma domestica* Val.) Extract
on the Growth of *Klebsiella* sp.: *In Vitro****

Aprilia Hardiati^{1*}, Muchamad Armand Satriani²

¹Divisi Mikrobiologi Medik, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis,
IPB University, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

²Program Studi Sarjana Kedokteran, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis,
IPB University, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

*Email: aprilia.hardiati@gmail.com

Naskah diterima: 17 Maret 2022, direvisi: 3 Juni 2025, disetujui: 5 Juni 2025

Abstract

Klebsiella sp. is one of the causes of bacterial diseases that attack large farm animals and poultry. Treatment of infections caused by these bacteria is using antibiotics. Cases of antibiotic resistance against *Klebsiella* sp. encouraging researchers to study spice plants as antibacterial, especially turmeric (*Curcuma domestica* Val.). Research related to the antibacterial activity of turmeric against *Klebsiella* spp. not much has been done. Therefore, this study aimed to determine the antibacterial activity of turmeric extract against *Klebsiella* sp. in vitro. re-identified by testing on MacConkey agar, triple sugar iron agar, and IMViC (indole, methyl red, Voges-Proskauer, citrate). Overall results showed the characteristics of *Klebsiella* sp. Making turmeric powder simplicia extract by maceration method followed by evaporation using a spray dryer. Turmeric extract was diluted with *dimethyl sulfoxide* (DMSO). The antibacterial activity test of turmeric extract (20%, 40%, 60%, 80%, 100%) was carried out on Mueller-Hinton agar that had been given wells. Chloramphenicol (30 g) was used as a positive control and DMSO as a negative control. The test was carried out with three repetitions. The mean inhibition zone diameter of three repetitions was 20.00 mm; 0.00mm; 10.17mm; 10.67 mm; 10.67 mm; 11.17 mm and 12.17 mm for positive control, negative control, 20-100% turmeric extract. Based on the results of phytochemical tests, turmeric extract contains flavonoids, alkaloids, quinones and triterpenoids. Turmeric extract with concentrations of 20%, 40%, 60%, 80% and 100% had the activity to inhibit the growth of *Klebsiella* sp. with a strong category on in vitro testing.

Keywords: antibacterial; *Curcuma longa*; *in vitro*; *Klebsiella* sp.; turmeric

Abstrak

Klebsiella sp. merupakan salah satu penyebab penyakit bakterial yang menyerang hewan ternak besar dan unggas. Pengobatan infeksi yang disebabkan bakteri tersebut adalah menggunakan antibiotik. Kasus resistansi antibiotik terhadap *Klebsiella* sp. mendorong para peneliti untuk mempelajari tanaman rempah sebagai antibakteri, khususnya kunyit (*Curcuma domestica* Val.). Penelitian terkait aktivitas antibakteri kunyit terhadap *Klebsiella* spp. belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kunyit terhadap *Klebsiella* sp. secara *in vitro*. dire-identifikasi dengan menguji pada agar MacConkey, *triple sugar iron agar*, dan IMViC (indol, *methyl red*, Voges-Proskauer, sitrat). Keseluruhan hasil menunjukkan ciri *Klebsiella* sp. Pembuatan ekstrak simplisia bubuk kunyit dengan metode maserasi dilanjutkan dengan evaporasi dengan *spray dryer*. Ekstrak kunyit diencerkan dengan *dimethyl sulfoxide* (DMSO). Uji aktivitas antibakteri ekstrak kunyit (20%, 40%, 60%, 80%, 100%) dilakukan pada

agar Mueller-Hinton yang telah diberi sumuran. Kloramfenikol (30 µg) digunakan sebagai kontrol positif dan DMSO sebagai kontrol negatif. Pengujian dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Rata-rata diameter zona hambat dari tiga kali pengulangan adalah 20,00 mm; 0,00 mm; 10,17 mm; 10,67 mm; 10,67 mm; 11,17 mm dan 12,17 mm untuk kontrol positif, kontrol negatif, ekstrak kunyit 20-100%. Berdasar hasil uji fitokimia, ekstrak kunyit mengandung flavonoid, alkaloid, kuinon dan triterpenoid. Ekstrak kunyit dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% memiliki aktivitas mampu menghambat pertumbuhan *Klebsiella* sp. dengan kategori kuat pada pengujian *in vitro*.

Kata kunci: antibakteri; *Curcuma longa*; *in vitro*; *Klebsiella* sp.; kunyit

Pendahuluan

Klebsiella spp. merupakan bakteri Gram negatif dari famili *Enterobacteriaceae*. Beberapa species *Klebsiella* sp. antara lain *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella ozaenae* dan *Klebsiella rhinoscleromatis*. *Klebsiella* spp. memiliki sel berbentuk batang, tidak memiliki spora, dan tidak memiliki flagela (Markey et al. 2013). *Klebsiella* spp. merupakan bakteri patogen potensial dan patogen oportunistik yang merupakan flora normal dalam rongga mulut, kulit dan intestinum tetapi dapat menjadi patogen pada hewan maupun manusia dalam kondisi immunosupresi. Bakteri ini merupakan salah satu penyebab penyakit bakterial yang menyerang hewan ternak besar dan unggas. Infeksi *Klebsiella* spp. juga banyak sekali terjadi di rumah sakit manusia. Murwani et al. (2017) menyebutkan bahwa *Klebsiella* dapat ditransmisikan melalui inhalasi sehingga menyebabkan pneumonia, bakteremia, dan infeksi nosokomial.

Pengobatan infeksi yang disebabkan bakteri tersebut adalah menggunakan antibiotika. Pemberian antibiotika jangka panjang dan pemberian dosis yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya resistansi antibiotika (Syafriana et al. 2020). Resistansi antibiotika terjadi pada saat bakteri penyebab infeksi tidak mati walaupun telah diberikan terapi antibiotika. Bakteri yang telah resistan mengembangkan berbagai cara untuk melawan antibiotika sehingga bakteri yang bertahan menjadi lebih kuat, bertambah banyak dan semakin berbahaya (Madigan et al. 2010). Resistansi *Klebsiella* sp. terhadap berbagai antibiotik telah banyak dilaporkan. Salah satu laporan adalah bahwa *Klebsiella* sp. resistan terhadap siprofloksasin, oksitetrasiklin, asam nalidiksik, eritromisin,

tetrasiklin, kloramfenikol dan gentamisin (Nilasari et al. 2018).

Kasus resistansi antibiotik terhadap *Klebsiella* sp. mendorong para peneliti untuk mempelajari tanaman rempah sebagai antibakteri, khususnya kunyit (*Curcuma domestica* Val.). Kunyit merupakan tanaman rempah yang sering digunakan dan mudah didapatkan oleh masyarakat. Kunyit telah dilaporkan memiliki aktivitas antiinflamasi, antioksidan, antikarsinogenik, antikoagulan, antifertilitas, antidiabetik, antibakteri, antifungal, antiprotozoa, antiviral, antifibrotik, antivenom, hipotensif, dan hipokolesterolemik. Beberapa penelitian sebelumnya tentang kemampuan antibakteri kunyit telah dilakukan terhadap *Escherichia coli* (Yulianti 2016), *Bacillus* sp. dan *Shigella dysenteriae* (Muadifah et al. 2019). Namun, penelitian terkait aktivitas antibakteri kunyit terhadap *Klebsiella* sp. belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kunyit terhadap *Klebsiella* sp. secara *in vitro*.

Materi dan Metode

Re-identifikasi isolat *Klebsiella* spp.

Isolat *Klebsiella* sp. yang digunakan adalah isolat *Klebsiella* sp. arsip Laboratorium Mikrobiologi Medik, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University. Isolat tersebut adalah hasil isolasi dari sampel *swab* kloaka ayam pedaging. Re-identifikasi dilakukan dengan meremajakan kembali isolat *Klebsiella* spp. pada Tryptic Soy Agar (TSA) kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Koloni yang tumbuh dikultur pada media MacConkey Agar (MCA) kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Koloni yang

tumbuh di-re-kultur ke TSA. Dua puluh empat jam kemudian dilakukan pewarnaan Gram. Selain itu, koloni hasil re-kultur ditumbuhkan pada Triple Sugar Iron Agar (TSIA) inkubasi pada suhu 37 °C selama 48 jam dan diuji IMViC (indol (termasuk motilitas), *methyl red*, Voges-Proskauer, dan sitrat) serta urea selama 24 jam pada suhu 37 °C.

Ekstraksi kunyit

Simplisia kunyit diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro), Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Ekstraksi simplisia kunyit berdasarkan Kumara et al. (2019) dilakukan dengan metode maserasi di Laboratorium Farmasi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, IPB University. Seratus gram ditimbang dan dimasukkan ke dalam bejana maserasi. Satu liter etanol 96% ditambahkan ke dalam bejana maserasi kemudian ditutup dengan plastik pembungkus dan didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam, cairan ditampung lalu dimasukkan ke dalam jerigen perlakuan ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Cairan yang telah ditampung dievaporasi di Laboratorium Food Processing Pilot Plant, SEAFast Center, IPB University, menggunakan *spray dryer* dengan suhu 170 °C selama 1 jam.

Uji aktivitas antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan secara *in vitro* dengan metode difusi sumuran dan difusi cakram. Metode difusi sumuran dilakukan dengan membuat lubang pada media agar padat yang akan diinokulasi dengan bakteri, lalu lubang dimasukkan dengan ekstrak yang akan diuji (Kusmiyati dan Agustini 2007). Sumuran sebanyak 6 buah dibuat pada media Mueller-Hinton Agar (MHA) menggunakan tabung Durham steril. Media MHA dikultur dengan *Klebsiella* sp. yang telah disuspensikan pada NaCl fisiologis dan disesuaikan dengan McFarland 0.5. Suspensi bakteri diulas ke seluruh permukaan dengan menggunakan *cotton swab* steril. Hasil ekstrak yang telah dievaporasi kemudian diencerkan dengan menggunakan *dimethyl sulfoxide* (DMSO). Konsentrasi ekstrak kunyit yang digunakan adalah 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Ekstrak kunyit tersebut

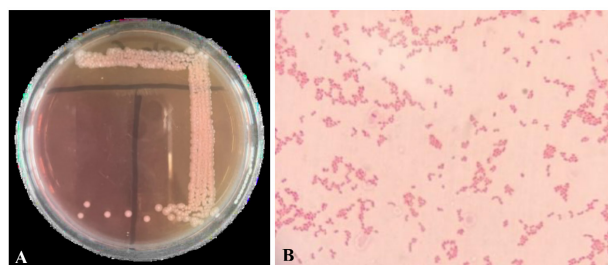
dimasukkan ke masing-masing sumur. Kontrol positif yang digunakan adalah cakram antibiotik kloramfenikol (30 µg). Pengujian dilakukan secara triplo. Media berisi bakteri, ekstrak kunyit dan antibiotik kontrol diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Pengukuran diameter zona hambat di sekitar sumur menggunakan jangka sorong. Kategori diameter zona berdasarkan Davis dan Stout (1971) yaitu diameter zona hambat >20 mm artinya sangat kuat, >10–20 mm artinya kuat, >4–10 mm artinya sedang dan 0–4 mm artinya lemah.

Uji fitokimia

Ekstrak yang telah dievaporasi dan yang digunakan untuk pengujian kemudian dikirim ke Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka IPB University untuk dilakukan uji fitokimia.

Hasil dan Pembahasan

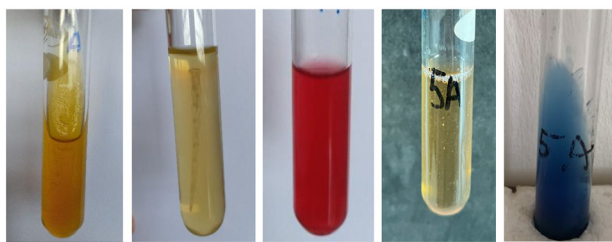
Re-identifikasi isolat *Klebsiella* sp. dilakukan untuk memastikan kemurnian isolat *Klebsiella* sp. arsip yang telah disimpan. Hasil kultur pada media MCA (Gambar 1A) menunjukkan koloni berwarna merah muda dan mukoid. Sesuai dengan Markey et al. (2013) menyatakan bahwa koloni *Klebsiella* sp. yang tumbuh pada media MCA adalah berwarna merah muda yang artinya bahwa *Klebsiella* sp. mampu memfermentasi laktosa. Penelitian Ramaditya et al. (2018) menunjukkan bahwa selain berwarna merah muda, koloni *Klebsiella* sp. juga tampak mukoid. Berdasar pengamatan mikroskopis sel bakteri *Klebsiella* sp. dengan pewarnaan Gram menunjukkan kelompok bakteri batang Gram negatif (Gambar 1B).



Gambar 1. Koloni *Klebsiella* sp. pada MCA (A) dan pewarnaan Gram *Klebsiella* sp. (10 × 100) (B)

Hasil uji lain pada tahap re-identifikasi menunjukkan bahwa *Klebsiella* sp. pada media TSIA adalah *slant* berwarna kuning, *butt*

berwarna kuning, dan tidak memproduksi H_2S (Gambar 2). Sesuai dengan literatur Markey et al. (2013) bahwa *Klebsiella* sp. memfermentasi glukosa, sukrosa, dan laktosa serta tidak memproduksi H_2S pada media TSIA. Pengujian IMViC menunjukkan -++ dan non motil (Gambar 2). Ramaditya et al. (2018) pernah melakukan isolasi dan identifikasi *Klebsiella* sp. dengan melakukan uji IMViC dan memberikan hasil yang sesuai dengan re-identifikasi *Klebsiella* sp. pada penelitian ini.

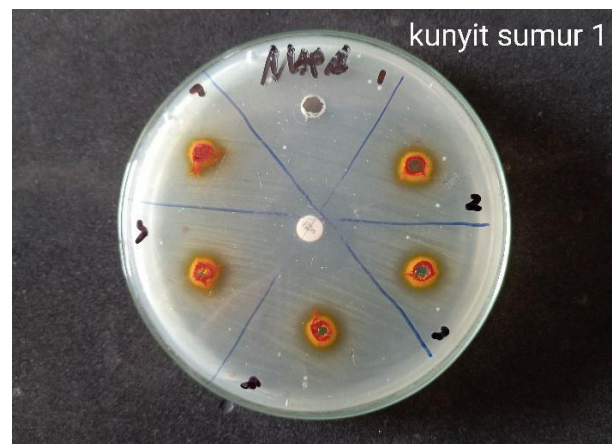


Gambar 2. Hasil uji biokimia TSIA, indol, motilitas, methyl red, Voges-Proskauer, dan sitrat (kiri ke kanan)

Ekstrak kunyit yang telah dievaporasi diuji kandungan fitokimianya. Hasil uji fitokimia pada kunyit adalah bahwa ekstrak kunyit mengandung flavonoid, alkaloid, kuinon dan triterpenoid. Flavonoid memiliki kemampuan merusak dinding sel bakteri sehingga permeabilitas sel membran naik. Permeabilitas sel membran yang naik menyebabkan cairan dari luar sel masuk ke dalam sel sehingga sel pecah Rieuwpassa et al. (2013). Alkaloid memiliki peranan sebagai antibakteri dengan mengganggu penyusunan peptidoglikan sehingga

lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh (Robinson, 1995). Menurut Kemegne et al. (2017) kuinon bekerja menghambat sintesis asam amino sehingga terjadi inaktivasi protein yang menyebabkan kehilangan fungsi metabolisme sel. Senyawa lain yaitu triterpenoid yang bereaksi dengan bersama porin (protein transmembran) sehingga terjadi ikatan erat polimer dan menyebabkan kerusakan porin (Wahdaningsih et al. 2014).

Pengujian aktivitas kunyit sebagai antibakteri terhadap *Klebsiella* sp. disajikan pada Gambar 3. Kloramfenikol (30 µg) sebagai kontrol positif menunjukkan hasil diameter yang luas (Gambar 3 dan Tabel 1) dan tergolong dalam antibiotik yang masih sensitif sesuai CLSI 2020. Ekstrak kunyit dengan konsentrasi



Gambar 3. Pengujian aktivitas kunyit terhadap *Klebsiella* sp. pada media MHA. 1: kontrol positif; 2: ekstrak konsentrasi 20%, 3: ekstrak konsentrasi 40%, 4: ekstrak konsentrasi 60%, 5: ekstrak konsentrasi 80%, 6: ekstrak konsentrasi 100% dan 7: kontrol positif.

Tabel 1. Diameter zona hambat pengaruh ekstrak kunyit terhadap pertumbuhan *Klebsiella* sp.

Konsentrasi ekstrak kunyit	Diameter zona hambat (mm)			Rata-rata (mm)	Keterangan
	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Pengulangan 3		
Kontrol ^a	20,00	20,00	20,00	20,00	Sensitif ^b
Kontrol ^{-b}	0,00	0,00	0,00	0,00	-
20 %	10,00	10,50	10,00	10,17	Kuat ^d
40 %	12,00	10,00	10,00	10,67	Kuat ^d
60 %	12,00	10,00	10,00	10,67	Kuat ^d
80 %	12,00	10,00	11,50	11,17	Kuat ^d
100 %	12,00	14,00	10,50	12,17	Kuat ^d

^a Kloramfenikol (30 µg)

^b DMSO

^c sesuai CLSI (2020)

^d sesuai Davis dan Scout (1971)

20%, 40%, 80%, dan 100% menunjukkan peningkatan rata-rata diameter tetapi rata-rata diameter zona hambat tidak meningkat pada konsentrasi 40% dan 60% (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak yang digunakan memengaruhi penghambatan pertumbuhan *Klebsiella* sp.. Penelitian terdahulu oleh Yuliati (2016) terkait aktivitas antibakteri kunyit dilakukan terhadap *Bacillus* sp. dan *Shigella dysenteriae* dengan hasil yaitu diameter zona hambat semakin meningkat seiring dengan konsentrasi ekstrak kunyit. Namun hasil penelitian Muadifah et al. (2019) yang dilakukan terhadap *E. coli* menunjukkan hasil diameter zona hambat yang tidak berbeda signifikan diantara beberapa konsentrasi ekstrak kunyit. Menurut Prihandani et al. (2015) perbedaan diameter zona hambat dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu kadar larutan uji, inokulum, ketebalan lempeng agar, daya difusi larutan uji dan kepekaan bakteri terhadap larutan. Penelitian ini menggunakan bakteri yang berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya. Perbedaan ini dapat menyebabkan perbedaan ukuran diameter zona hambat.

Kesimpulan

Ekstrak kunyit dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% memiliki aktivitas mampu menghambat pertumbuhan *Klebsiella* sp. dengan kategori kuat pada pengujian *in vitro*.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis berikan kepada Program Penelitian Dosen Muda yang diselenggarakan oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM), IPB University.

Daftar Pustaka

[CLSI] Clinical and Laboratory Standards Institute. (2020). *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. 30th ed. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne.

Davis, W.W. and Stout T.R. (1971). Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*. 22(4): 659–665.

Kemegne, G.A., Mkounga, P., Essia Ngang, J.J., Sado Kamdem, S.L. and Nkengfack, A.E. (2017). Antimicrobial Structure Activity Relationship of Five Anthraquinones of Emodine Type Isolated From *Vismia Laurentii*. *BMC Microbiology*. 17(1): 1–8.

Kumara, I.N.C., Pradnyani, I., and Sidiarta, I. (2019). Uji efektivitas ekstrak kunyit (*Curcuma longa*) terhadap daya hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. *Intisari Sains Medis*. 10(3):462–467.

Kusmiyati and Agustini, N. W. S. (2007). Uji Aktivitas Antibakteri dari Mikroalga *Porphyridium cruentum* *Biodiversitas*. 8(1): 48–53.

Madigan, M.T., John, M.M., David, A.S. and David, P.C. (2012). *Brock Biology of Microorganisms*. 13th ed. Pearson Education Inc, San Francisco c.

Markey, Bryan, Finola, L., Marie, A., Ann C. and Dores M. (2013). *Clinical Veterinary Microbiology*. 2nd ed. Elsevier, China.

Muadifah, A., Putri A.E. dan Latifah N. (2019). Aktivitas Gel Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal SainHealth*. 3(1): 45–54.

Murwani, S., Qosimah, D. dan Amri, I.A. (2017). *Penyakit Bakterial pada Ternak Hewan Besar dan Unggas*. Universitas Brawidjaya Press, Malang.

Nilasari, Z., Safika and Pasaribu, F.H. (2018). Antibiotic Resistance of *Klebsiella* Species Isolated from Broiler Chickens in Sukabumi and Bogor Areas. *Proceeding of the 20th FAVA CONGRESS & The 15th KIVNAS PDHI*. Hemera Zoa. pp. 92–93.

Prihandani, S.S., Poeloengan, M., Noor, S.M. dan Andriani. (2015). Uji Daya Antibakteri Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* dan *Pseudomonas aeruginosa* dalam Meningkatkan Keamanan Pangan. *Informatika Pertanian*. 24(1): 53–58.

- Ramaditya, N.A., Ketut, T.P.G., Suarjana, I.G.K. dan Besung, I.N.K. (2018). Isolasi *Klebsiella* sp. pada Sapi Bali Berdasarkan Tingkat Kedewasaan dan Lokasi Pemeliharaan serta Pola Kepekaan Terhadap Antibakteri. *Buletin Veteriner Udayana*. 10(1): 26–32.
- Rieuwpassa, I.E., Hamrun, N., Lukman S.R., Reski Y.S. dan Ramadhani S. (2013). Ekstrak Buah Kaktus Pir Berduri Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, dan *Candida albicans*. *Dentofasial*. 2013; 12(3): 139-143.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. 6th ed. Alih Bahasa Kokasih, Bandung.
- Syafriana, V., Hamida, F., Sukamto, A.R. dan Aliya L.S. (2020). Resistensi *Escherichia coli* dari Air Danau ISTN Jakarta terhadap Antibiotik Amoksisilin, Tetrasiklin, Kloramfenikol, dan Siprofloksasin. *Sainstech Farma*. 13(2): 33–39.
- Wahdaningsih, S., Untari, E. K. and Fauziah, Y. (2014). Antibakteri Fraksi n-Heksana Kulit *Hylocereus polyrhizus* terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Pharmaceutical Sciences and Research*. 1(3): 180–193.
- Yuliati. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Kunyit sebagai Antibakteri Dalam Pertumbuhan *Bacillus* sp. dan *Shigella dysenteriae* secara *In Vitro*. *Jurnal Profesi Medika*. 10(1): 26–32.