

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETIL ASETAT
RIMPANG LENGKUAS MERAH (*Alpinia purpurata*) DAN
RIMPANG JAHE MERAH (*Zingiber officinale*) TERHADAP
Escherichia coli DAN *Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh

Resa Hardodianto Permana Putra

21701101015

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2021

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETIL ASETAT
RIMPANG LENGKUAS MERAH (*Alpinia purpurata*) DAN
RIMPANG JAHE MERAH (*Zingiber officinale*) TERHADAP
Escherichia coli DAN *Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran



Oleh

Resa Hardodianto P P

21701101015

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2021**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETIL ASETAT
RIMPANG LENGKUAS MERAH (*Alpinia purpurata*) DAN
RIMPANG JAHE MERAH (*Zingiber officinale*) TERHADAP
Escherichia coli DAN *Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Resa Hardodianto Permana Putra

21701101015

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2021



RINGKASAN

Hardodianto, Resa. Fakultas kedokteran, Universitas Islam Malang, Oktober 2021. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata*) Dan Rimpang Jahe Merah (*Zingiber Officinale*) Terhadap *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. Pembimbing 1: M. Zainul Fadli. Pembimbing 2: Ike Widyaningrum.

Pendahuluan: Rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpura*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) mengandung senyawa antibakteri sehingga bisa dijadikan sebagai alternatif obat atau pendukung. Kombinasi dari beberapa senyawa aktif yang berbeda dapat menghasilkan efek sinergis dalam penghambatan antibakteri, namun penelitian dengan kombinasi lengkuas merah dan jahe merah belum pernah dilakukan. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menguji kombinasi lengkuas merah (*Alpinia purpura*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*).

Metode: Penelitian berupa eksperimental yang dilakukan bersifat analitik laboratorik untuk mengetahui aktifitas zona hambat ekstrak kombinasi herbal rimpang *Alpinia purpura* dan rimpang *Zingiber officinale* dengan perbandingan (L25%:J75%, L50%:J50%, L75%:J25%). Proses ekstraksi menggunakan metode soxhletasi dengan pelarut etil asetat. Proses uji aktivitas menggunakan uji ZOI (*Zone Of Inhibition*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram.

Hasil: Kombinasi ekstrak rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpura*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan konsentrasi 2000 ppm terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan perbandingan lengkuas merah dan jahe merah (L25%:J75%) hasilnya $7,13 \pm 0,8$ mm, (L50%:J50%) hasilnya $7,2 \pm 1,1$ mm, dan (L75%:J25%) hasilnya $7,5 \pm 0,7$ mm. Kombinasi ekstrak rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpura*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan konsentrasi 2000 ppm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan perbandingan lengkuas merah dan jahe merah (L25%:J75%) didapatkan hasil $6,8 \pm 1,0$, (L50%:J50%) hasilnya $6,9 \pm 1,1$ mm, dan (L75%:J25%) hasilnya $6,7 \pm 0,8$ mm.

Kesimpulan: Kombinasi ekstrak etil asetat lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan konsentrasi 2000 ppm memiliki daya hambat sedang dan tidak menunjukkan perbedaan ZOI yang signifikan terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: jahe merah, lengkuas merah, etil asetat, amoksisilin, asam nalidiksat, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

SUMMARY

Hardodianto, Resa. Faculty of Medicine, Islamic University of Malang, October 2021. The Activity Of A Combination Of *Ethyl Acetate* Extract Rhizome Of Red Ginger And Red Galangal. Supervisor 1: M. Zainul Fadli. Supervisor 2: Ike Widyaningrum.

Background: The rhizomes of red galangal (*Alpinia purpura*) and red ginger (*Zingiber officinale*) contain compounds that can be used as antibacterials where these can to be a alternative and supporter drugs. The combination of several active compounds can produce the synergistic effect in inhibition antibacterial, however The combination never been done. So this study aims to test a combination (*Alpinia purpura*) and (*Zingiber officinale*).

Method: In this study is experiment do the analytic laboratory to know activity of zone inhibition in *Alpinia purpura* and *Zingiber officinale* with combination of herbal extracts (L25%:J75%, L50%:J50%, L75%:J25%), extraction process with sochletation method by using the solvent is ethyl acetate. Process the activities with ZOI for *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* by disc diffusion method

Result: The ethyl acetate extract of red galangal (*Alpinia purpura*) and red ginger (*Zingiber officinale*) with a concentration of 2000 ppm against *Escherichia coli* with a ratio of galangal and ginger (L25%:J75%) was obtained $7,13 \pm 0,8$ mm, (L50%:J50%) the result is $7,2 \pm 1,1$ mm, and (L75%:J25%) the result is $7,5 \pm 0,7$ mm. The combination of ethyl acetate extract of rhizomes of red galangal (*Alpinia purpura*) and red ginger (*Zingiber officinale*) with a concentration of 2000 ppm against *Staphylococcus aureus* with a ratio of galangal and ginger (L25%:J75%) got the results $6,8 \pm 1,0$, (L50%:J50%) the result is $6,9 \pm 1,1$ mm, and (L75%:J25%) the result is $6,7 \pm 0,8$ mm.

Conclusion: The combination of ethyl acetate extract of red galangal (*Alpinia purpurata*) and red ginger (*Zingiber officinale*) with a concentration of 2000 ppm had moderate inhibition and did not show significant ZOI differences against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*.

Keyword: red ginger, red galangal, ethyl acetate, amoxicillin, nalidixic acid, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia terdiri dari berbagai suku bangsa yang memiliki bermacam macam obat tradisional yang dibuat dari bahan alam termasuk tanaman obat terdapat sekitar 30.000 jenis tanaman dan 7000 diantaranya memiliki khasiat Di Indonesia. Obat herbal telah diterima secara luas Di dunia internasional. Penduduk negara maju dan berkembang telah beralih menggunakan obat herbal, sejumlah 65% penduduk negara maju dan 80% negara berkembang. Berkembangnya obat herbal ini karena adanya pasokan yang melimpah dari negara negara seperti Eropa, Cina dan tentunya Amerika Serikat. Obat tradisional merupakan obat yang di ramu dari bahan alam berdasarkan pengalaman masyarakat dulu serta dengan adanya keanekaragaman tanaman obat sehingga memicu ketersediaan obat tradisional yang siap pakai . Salah satu tumbuhan obat tradisional adalah jahe merah dan lengkuas merah yang dapat kita teliti aktivitasnya sebagai keanekaragaman tumbuhan tradisional yang terdapat di Indonesia (Jumiarni, 2017).

Menurut penelitian sebelumnya bahwa tumbuhan obat seperti jahe merah (*Zingiber officinale*) mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, minyak atsiri, alkaloid dan senyawa lainnya sebagai antibakteri dari bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Handrianto, 2016). Sedangkan pada ekstrak lengkuas merah (*Alpinia purpur*) mengandung flavonoid, saponin, tannin dan minyak esensial yang memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri (Handayani, 2016). Hubungan yang diharapkan dalam sebuah kombinasi herbal adalah Hubungan dengan efek sinergis sehingga perlu adanya ketelitian dalam

mengevaluasi efek sinergis pada tanaman obat itu sendiri. Sehingga hasil dari penelitian ini bisa digunakan untuk pengembangan kajian hubungan bahan aktif tanaman obat itu sendiri. Berdasarkan informasi tersebut, dilakukan penelitian untuk menemukan efek sinergisme dari kombinasi herbal yang memiliki efek anti bakteri (Hilal, 2016).

Pada penelitian ini digunakan metode ekstraksi dengan soxhletasi. Kelebihan metode soxhletasi ini adalah proses ekstrak yang panjang, tidak memakan waktu lama, dan meminimalisir pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi ini (Mukhtarini, 2011). Etil asetat merupakan pelarut bersifat semipolar yang akan digunakan dalam proses soxhletasi ini. Kelebihan dari etil asetat yang bersifat semipolar dapat menarik senyawa aktif yang bersifat polar dan nonpolar, kemudian tidak toksik dan bias diuapkan dengan mudah (Putri, 2013). Metode yang dilakukan untuk menguji antibakteri yakni menggunakan ZOI (*Zone of Inhibition*) dengan metode difusi cakram yang akan diisi larutan kombinasi ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurea*).

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, untuk memberikan dasar bagi bukti manfaat pada kedua herbal ini maka peneliti mengajukan tentang aktivitas kombinasi etil asetat pada jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurea*) dengan metode soxhletasi terhadap pertumbuhan bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Dalam penelitian ini digunakan pembanding amoksisilin dan asam nalidixat, dimana amoksisilin umumnya digunakan bakteri gram positif dan asam nalidixat umumnya digunakan bakteri gram negatif.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kandungan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale*?
2. Bagaimana daya hambat kombinasi ekstrak etil asetat *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan amoksisilin?
3. Bagaimana daya hambat kombinasi ekstrak etil asetat *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* terhadap pertumbuhan bakteri *Eschericia coli* dibandingkan dengan asam nalidiksat?
4. Bagaimana perbandingan daya hambat kombinasi ekstrak etil asetat *Zingiber officinale* dan *Alpinia purpurata* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan aktivitas antibakteri kombinasi herbal pada jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dengan antibiotik amoksisilin dan asam nalidiksat terhadap bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1 Mengetahui kandungan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale*.

- 2 Mengetahui daya hambat kombinasi ekstrak etil asetat *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan amoksisilin.
- 3 Mengetahui daya hambat kombinasi ekstrak etil asetat *Alpinia purpurata* dan *Zingiber officinale* terhadap pertumbuhan bakteri *Eschericia coli* dibandingkan dengan asam nalidiksat.
- 4 Mengetahui perbandingan daya hambat kombinasi ekstrak etil asetat *Zingiber officinale* dan *Alpinia purpurata* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Menambah wawasan dan pengetahuan tentang aktivitas antibakteri kombinasi jahe merah (*Zingiber Officinale*) dan lengkuas (*Alpinia Purpurata*) dan terhadap pertumbuhan koloni *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan amoksisilin dan asam nalidiksat.

1.4.2. Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat dijadikan landasan bahwa potensi lengkuas (*Alpinia Purpurata*) dan jahe merah (*Zingiber Officinale*) dapat dikembangkan sebagai obat herbal terstandart yang akan datang dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif antibakteri yang bersinergi dengan obat amoksisilin dan asam nalidiksat yang digunakan selama ini.

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

1. Senyawa aktif yang didapatkan pada rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) adalah alkaloid dan terpenoid, sementara pada rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) yang di temukan adalah alkaloid, flavonoid, dan terpenoid
2. Kombinasi ekstrak etil asetat rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) memiliki daya hambat yang sedang terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
3. Aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etil asetat rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) dengan metode soxhletasi lebih kecil dibandingkan dengan amoksisilin dan asam nalidiksat.
4. Kombinasi ekstrak etil asetat rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dan rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) lebih kuat menghambat *Escherichia coli* dibanding *Staphylococcus aureus*.

7.2 Saran

1. Melakukan isolasi senyawa metabolit pada jahe merah (*Zingiber officinale*) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) untuk mengetahui senyawa pure compound.
2. Melakukan uji ZOI kombinasi ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale*) atau lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dengan amoksisilin atau asam

nalidiksat dengan ppm yang lebih tinggi dari 2000 ppm agar mendapatkan zona bening yang lebih kuat.

3. Melakukan spektrofotometri UV-Vis untuk mengetahui absorban dari senyawa yang dapat ditarik etil asetat.
4. Melakukan uji ZOI dengan kombinasi L0% : J100% dan L100% : L0% untuk menentukan hubungan dari metabolit sekunder.



DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmito, W. 2007. Sistem Kesehatan. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Agoes, Azwar. 2010. Tanaman Obat Indonesia Buku 3. Jakarta : Salemba Medika.
- Agoes, Azwar. 2010. Tanaman Obat Indonesia Buku 1. Jakarta : Salemba Medika.
- Ajum H. A., 2015, Evaluasi Kerasionalan Penggunaan Antibiotika Pada Pasien Anak Dengan Demam Tifoid Berdasarkan Metode Gyssens Di Instalasi Rawat Inap RSUD Panembahan Senopati Bantul Yogyakarta Periode Januari-Desember 2013, Skripsi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Ali S, Baharuddin M, Sappewali. 2013. Pengujian Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. :18-31.
- Amalia, A., Sari, I. and Nursanty, R. (2017) “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumeabalsamifera*(L.) DC.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*(MRSA),” *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, pp. 387–391.
- Aminah, A., Tomayahu, N. and Abidin, Z. (2017) ‘PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS’, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), pp. 226–230. doi: 10.33096/jffi.v4i2.265.
- Atjung, 1990, Tanaman Obat dan Minuman Segar, Jakarta, Penerbit Yasaguna
- Bermawie, N. & Purwiyanti, S., (2012). Botani, Sistematika dan Keragaman. Kultivar Jahe. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, (3), pp.1– 19.
- Bettelheim, F.A., & Landesberg, J. (1984). Laboratory Experiments for General, Organic, & Biochemistry. (edisi keempat). New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Brooks, Geo, F., Janet S. Butel, Stephen A. Morse, 2005. *Staphylococcus, medical microbiology* jawetz, melnick, & Alderberg’s, buku 1. Jakarta : Penerbit Salemba Medika ; 317- 326
- Burrows, W., Gordon, F.B., Porter, R.J., and Mowder., J.W. (1950) Jordan-Burrows Textbook of Bacteriology 15th edition. W. B Saunders Company. Philadelphia, USA.
- Choirul Anam, Tri Winarni Agustini*), R. (2014) “Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi,” PENGARUH PELARUT YANG BERBEDA PADA EKSTRAKSI *Spirulina platensis* SERBUK SEBAGAI ANTIOKSIDAN DENGAN METODE SOXHLETASI, 3, pp. 106–112. Available at: <http://www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jpbhp>.

- Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI), 2012, Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Second Informational Supplement.
- Craft N, Lee PK, Zipoli MT, Weinberg AN, Swartz, and Johnson RA. Superficial Cutaneous Infections and Pyodermas. In: Goldsmith LA, Katz SI, Gilchrist BA, Paller AS, Leffell DJ, Wolff K, editors. Fitzpatrick's Dermatology in General Medicine. 8th ed. New York: McGraw Hill; 2012. p. 3025-41.
- Cua DJ, Tato CM. Innate IL-17-producing cells: the sentinels of the immune system. *Nat.Rev.Immunol.* 2010; 10:479–489.
- Cushnie, T.P.T. and Lamb, A.J. 2011. Recent advances in understanding the antibacterial properties of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 38(2): 99-107.
- Dalimartha, Setiawan (2009). Atlas Tumbuhan Obat Indonesia 6. Depok: Puspa Swara. ISBN 978-979-1480-19-2.
- Ernawati. 2010. *Pemanfaatan Sari Rimpang Jahe (Zingiber officinale) sebagai Antibakterial Alami pada Susu Pasteurisasi Berdasarkan Penurunan Jumlah Bakteri Escherichia coli*. Artikel Ilmiah. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Fathona D. Kandungan Gingerol dan Shogaol, Intensitas Kepedasan dan Penerimaan Panelis Terhadap Oleoresin Jahe Gajah (*Zingiber Officinale* Var. *Roscoe*), Jahe Emprit (*Zingiber Officinale* Var. *Amarum*), dan Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var. *Rubrum*). Bogor: Institut Pertanian Bogor. 2011
- Fauzi, A. 2009. *Aneka Tanaman Obat dan Khasiatnya*. Yogyakarta : Med Press.
- 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.
- Fransiska, A., Oenzil, F. and Rafke, H. D. (2018) 'Perbandingan Efektifitas Antibakteri Infusum Lengkuas Putih Dan Merah Terhadap *Staphylococcus Aureus*', *Cakradonya Dental Journal*, 9(2), pp. 101–106. doi: 10.24815/cdj.v9i2.9747.
- Gillespie, Stephen and Kathleen Bamford. 2009. *Staphylococcus, Patogenesisis Penyakit Infeksi dalam At a Glance Mikrobiologi Medis Dan Infeksi*, edisi ketiga. Jakarta : penerbit Erlangga ; 32-33, 12-14, 1.
- Gomez-Mejia, Luis R et.al (2012). *Managing Human Resources*. United States: Pearson Education, Inc., publishing as Prentice Hall Aminah, A., Tomayahu, N. and Abidin, Z. (2017) 'PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS', *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), pp. 226–230. doi: 10.33096/jffi.v4i2.265.

- Handrianto, P. (2016) "UJI ANTIBAKTERI EKSTRAK JAHE MERAH *Zingiber officinale* var . *Rubrum* TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*, 2(1), pp. 1–4.
- Handayani, R. (2016) 'Kata Kunci : Lengkuas Merah, Uji Daya Hambat, *Escheria coli*', *UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK METANOL DAN FRAKSI RIMPANG LENGKUAS MERAH (Alpinia purpurata K Schoum) TERHADAP BAKTERI ESCHERIA COLI*, 1(2), pp. 1–9.
- Harbone, J. B. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Penerbit ITB. Bandung.
- Harmanto. 2007. *Identifikasi Paracetamol Dengan Metode Spektrofotometer Fourier Transform Infrared (FTIR) Pada Sediaan Obat radisional*. Universitas Sumatera Utara; Sumatera Utara
- Hidayah, R. (2015) "Pengaruh Penggunaan Berbagai Massa Lengkuas (*Alpiniagalanga*) Terhadap Sifat Organoleptik dan Daya Simpan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Segar", (Skripsi) *Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang*, p. 25.
- Hilal A. Syahrir, N., Mochamad Afendi, F. and Susetyo, B. (2016) 'Efek Sinergis Bahan Aktif Tanaman Obat Berbasis Jejaring dengan Protein Target', *Jurnal Jamu Indonesia*, 1(1), pp. 35–46. doi: 10.29244/jjidn.v1i1.30594.
- Iriano, A. *Efektivitas antibakteri infusum Aloe vera terhadap porphyromonas gingivalis in vitro* (skripsi). Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia; 2008
- Jumiarni, W. O. and Komalasari, O. (2017) 'Eksplorasi Jenis Dan Pemanfaatan Tumbuhan Obat Pada Masyarakat Suku Muna Di Permukiman Kota Wuna', *Traditional Medicine Journal*, 22(1), pp. 45–56.
- Kandou, L. A. and Bodhi, W. (2016) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata* (Vieill) K. Schum) Terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumoniae* Isolat Sputum Penderita Bronkitis Secara in Vivo', *Pharmakon*, 5(3), pp. 131–137. doi: 10.35799/pha.5.2016.12947.
- Katno dan Pramono. 2010. *Tingkat Manfaat dan Keamanan Tanoman Obat dan Obat Tradisional* Fakultas Farmasi: Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
- Kusmayati dan Agustini, N. W. R. *Uji Aktivitas Antibakteri dari Mikroalga (Porphyridium cruentum)*. *Biodiversitas*. 2007. 8(1) : 48Senyawa -53.
- Kusriani, R. H. and Zahra, S. A. (2015) 'Skrining fitokimia dan penetapan kadar senyawa fenolik total ekstrak rimpang lengkuas merah dan rimpang lengkuas putih (*Alpinia Galanga* L.)', *Prosiding SNaPP2015 Kesehatan*, 1(1), pp. 295–302.
- Lenny, S. 2006. *Isolasi dan Uji Bioaktifitas Kandungan Kimia Utama Puding Merah dengan Metoda Uji Brine Shrimp*. FMIPA Universitas Sumatera Utara : Medan

- Lingga, A. R. (2016) 'UJI ANTIBAKTERI EKSTRAK BATANG KECOMBRANG (*Nicolaia speciosa* Horan) TERHADAP *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*', *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 18(2), pp. 33–37. Available at: <http://www.tjyybjb.ac.cn/CN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&id=9987>.
- Marianne, M., Patilaya, P. and Barus, B., 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Temu Giring (*Curcuma Heyneana*) dan Daun Pugun Tanah (*Curanga Fel-Terrae*) Menggunakan Metode *Diphenyl Picrylhydrazil*(DPPH). *Talenta Conference Series: Tropical Medicine (TM)*, 1(2), pp.398-404.
- Minarni, E., Armansyah, T. and Hanafiah, M. (2013) 'DAYA LARVASIDA EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN KEMUNING (*Murraya paniculata* (L) Jack) TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*', *Jurnal Medika Veterinaria*, 7(1), pp. 27–29. doi: 10.21157/j.med.vet.v7i1.2915.
- Mukhtarini (2011) "Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif," *Jurnal of Pharmacy*, V(I), pp. 361–367.
- Pamungkas, Y. P. and Dewi, M. (2013) 'EFEK ANTIBAKTERI PERASAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var . *Rubrum*) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* SECARA IN VITRO', *Jurnal Farmasetis*, 2(2), pp. 46–51.
- Parasetia, D. E., Ritaningsih and Purwanto (2012) "Pengambilan Zat Warna Alami dari Kayu Nangka," *Jurnal Teknologi kimia dan Industri*, 1(1), pp. 502–507.
- Purbaya, S. *et al.* (2018) 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Jahe Merah (*Zingiber officinale* *Roscoe* var. *sunti*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*', *Jurnal Kartika Kimia*, 1(1), pp. 29–34. doi: 10.26874/jkk.v1i1.12.
- Putri, W. S., Warditiani, N. K. and Larasanty, L. P. F. (2013) "Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L .)," *journal Pharmacon*, 09(4), pp. 56–59.
- Pusparini, Y. S. (2007) ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SAPONIN PADA KECAMBAH KEDELAI (*Glycine max* L.). Universitas Sanata Dharma.
- Rahminiwati, Min dkk. 2010. Bioprospeksi Ekstrak Jahe Gajah Sebagai Anti-CRD Kajian Aktivitas Antibakteri Terhadap *Micoplasma galliseptikum* dan *E. coli* *In Vitro*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, Vol. 15 No.1, April 2010 Hal.7-13.
- Raini, M. (2016) 'Fluoroquinolones Antibiotics: Benefit and Side Effects', *Pusat Penelitian dan Pengembangan Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Litbangkes, Kemenkes RI*, 26(3), pp. 163–174.
- Ratnadi, P. C. and Sujana, I. B. G. (2017) 'Prinsip Dasar Farmakologi', *Medical Education*, 1(1),p. Pp. 1-86. Available at:

https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/f7b9df04ff99e9d55d73e117e78f7d61.pdf.

- Risandiyansyah, Rio. *Induction of Secondary Metabolism Across Actinobacterial Genera* (Thesis). South Australia: Flinders University. 2016.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi*. Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Kosasih Padmawinata (2003). Bandung:ITB.
- Rusmiati (2010) '*Pengaruh metode ekstraksi terhadap aktivitas antimikroba ekstrak metanol daun Mimba (Azadirachta indica Juss)*', *Skripsi . Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makasar*. Universitas Islam Negri Alauddin.
- Saputra, T. R. and Ngatin, A. (2019) 'Ekstraksi Daun Cocor Bebek Menggunakan Berbagai Pelarut Organik Sebagai Inhibitor Korosi Pada Lingkungan Asam Klorida', *Fullerene Journal of Chemistry*, 4(1), p. 21. doi: 10.37033/fjc.v4i1.50.
- Sinthamurniwaty (2006) '(Studi Kasus di Kabupaten Semarang) Tesis Untuk memenuhi sebagian persyaratan Mencapai derajat S-2 Magister Epidemiologi Sinthamurniwaty PROGRAM PASCA SARJANA', (*Studi Kasus di Kabupaten Semarang*) Tesis Untuk memenuhi sebagian persyaratan Mencapai derajat S-2 Magister Epidemiologi Sinthamurniwaty PROGRAM PASCA SARJANA, (1), pp. 1-150. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/11715367.pdf>.
- Sofyani, C. M., Taofik, R. and Chaerunnisa, A. Y. (2018) 'Validasi Metode Analisis Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Untuk Penetapan Kadar Uji Disolusi Terbanding Tablet Amoksisilin', *Farmaka*, 16(1), pp. 324-330.
- Widiastuti, D. and Pramestuti, N. (2018) 'Terhadap Staphylococcus Aureus Antimicrobial Test Of Red Ginger Extract (*Zingiber Officinale*) Against Staphylococcus Aureus', *Jurnal Penelitian Kesehatan*, 5(2), pp. 43-49.
- Woro, S. (2016) "'Farmakologi,'" in Warsito (ed.) *Farmakologi*. 1st ed. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, p. 40.