

Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) dengan Berbagai Jenis Pelarut terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* (Literature Review)

The Effect of Papaya Leaf Extracts (Carica papaya L.) with Various Types of Solvents on Growth Escherichia coli (Literature Review)

Siti Raudah¹, Maya Tamara Mawardani² Ria Amelia^{3*}

¹Sarjana Terapan TLM, ITKES Wiyata Husada, Samarinda

³DIII Analis Kesehatan, ITKES Wiyata Husada, Samarinda

¹E-mail: sitiraudah@itkeswhs.ac.id

²E-mail: mayatamara@itkeswhs.ac.id

³E-mail: riaameliaa12@itkeswhs.ac.id

Abstrak : Latar Belakang: Daun pepaya (*Carica papaya L.*) dapat digunakan sebagai antimikroba. Analisis fitokimia membuktikan bahwa daun pepaya mengandung senyawa-senyawa antimikroba, antara lain flavonoid, tanin, alkaloid, steroid, dan saponin. Pada penelitian ini, bakteri yang digunakan adalah *Escherichia coli* dan proses ekstraksi menggunakan beberapa jenis pelarut, yaitu etanol, metanol, air, dan etil asetat. Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun pepayadengan menggunakan berbagai jenis pelarut dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*. Metode: *Literature review*. Penelusuran dimulai sejak tanggal 13 Januari 2021 hingga 15 Juni 2021, melalui penelusuran *electronic based* antara lain Portal Garuda, *Google Scholar*, *Research Gate*, dan *Science Direct*. Hasil: Hasil yang didapatkan yaitu semua jenis pelarut memiliki zona hambat terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*, dimana pelarut etanol, metanol, air, dan etil asetat memiliki zona hambat tertinggi secara berurut yaitu 18,6 mm, 20 mm, 12 mm, dan 12 mm. Kesimpulan: Ekstrak daun pepaya menggunakan berbagai jenis pelarut memiliki efektivitas dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*.

Kunci : Ekstrak daun pepaya, *Escherichia coli*, ethanol, methanol, water, ethyl asetat

Abstracts : Background: Papaya leaf (*Carica papaya L.*) can be used as an antimicrobial. Phytochemical analysis proves papaya leaves contain antimicrobial compounds, including flavonoids, tannins, alkaloids, steroids, and saponins. In this study, the bacteria used were *Escherichia coli*, and the extraction process used several types of solvents, namely ethanol, methanol, water, and ethyl acetate. Purpose: This study aimed to determine the growth of *Escherichia coli*. Method: Literature review. The search started from January 13, 2021, to June 15, 2021, through electronic-based searches, including the Garuda Portal, Google Scholar, Research Gate, and Science Direct. Result: The obtained results were that all types of solvents have inhibition zones on the growth of *Escherichia coli*, where solvents of ethanol, methanol, water, and ethyl acetate had the highest inhibition zone respectively, namely 18,6 mm, 20 mm, 12 mm, and 12 mm. Conclusion: Papaya leaf extract using various types of solvents has effectiveness in inhibiting the growth of *Escherichia coli*.

Keywords: Ekstrak papaya leaf, *Escherichia coli*, ethanol, metanol, air, etil asetat.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang menduduki peringkat kedua dalam menghasilkan sumber daya alam. Indonesia memiliki sekitar 30.000 jenis tanaman dari 40.000 jenis tanaman yang dikenal di dunia. Jumlah tersebut mewakili 90% dari tumbuhan obat-obatan yang terdapat di wilayah Asia dan sekitar 7.500 yang dapat dimanfaatkan sebagai obat herbal (Hartini & Mursyida, 2019). Pengembangan obat-obatan yang berfungsi sebagai antibakteri dialihkan pada tanaman-tanaman yang mempunyai efek sebagai antibakteri. Penggunaan tanaman sebagai alternatif mengingat bahwa tanaman tidak memiliki efek samping jika dibandingkan dengan obat yang terbuat dari bahan kimia. Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai obat herbal antara lain pepaya (Sudarwati, 2018).

Enzim papain yang terdapat pada pepaya dapat membantu pencernaan, pengobatan kanker, peradangan, mencegah komplikasi diabetes mellitus, pengobatan psoriasis, kronis tukak kulit, kurap

***Corresponding Author:**

Nama ; Siti Raudah Email: sitiraudah@itkeswhs.ac.id

dan pencegahan *Human papilloma Virus* (HPV) (Akujobi et al., 2010). Daun pepaya memiliki senyawa aktif yang dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan. Analisis fitokimia membuktikan bahwa daun pepaya mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid dan tannin (Nor et al., 2018).

Infeksi merupakan masalah yang paling banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Kasus infeksi disebabkan oleh mikroorganisme atau bakteri yang patogen, dimana mikroba masuk ke dalam jaringan tubuh dan berkembang biak di dalamnya. Salah satu bakteri yang dapat menyebabkan infeksi tersebut adalah *Escherichia coli*. *Escherichia coli* adalah bakteri oportunistik yang banyak ditemukan dalam usus besar manusia sebagai mikroflora normal. *Escherichia coli* menjadi patogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus (Amyati, 2018). *Escherichia coli* ditemukan pada tahun 1885 oleh Theodor Escherich dan diberi nama sesuai dengan nama penemunya. *Escherichia coli* berbentuk batang pendek (basil), gram negatif ukuran 0,4-0,7 μm x 1,4 μm , sebagian besar gerak positif⁶.

Escherichia coli dapat menyebabkan infeksi primer pada usus contohnya diare, seperti juga kemampuannya menimbulkan infeksi pada jaringan tubuh lain di luar usus. Penyakit lain yang dapat disebabkan oleh *Escherichia coli* antara lain: Infeksi saluran kemih mulai dari sistitis sampai pielonefritis, pneumonia, meningitis pada bayi baru lahir serta, infeksi luka terutama luka di dalam abdomen (Syahrurachman et al., 2014). Penularan *Escherichia coli* dapat terjadi melalui air yang terkontaminasi kotoran manusia yang terinfeksi. Penularan juga dapat terjadi melalui kontak dari seseorang yang terinfeksi serta makanan atau minuman yang terkontaminasi bakteri tersebut, sehingga *Escherichia coli* dapat menjadi salah satu penyebab penularan penyakit melalui makanan (*Foodborne disease*), yaitu penyakit yang disebabkan karena mengonsumsi makanan atau minuman yang tercemar bakteri tersebut (Amyati, 2018).

Penyakit yang disebabkan oleh infeksi biasanya diatasi dengan menggunakan antibiotik. Pemakaian obat sintesis seperti antibiotik ini memiliki banyak efek samping seperti alergi dan gangguan pencernaan, sehingga penggunaan obat-obat berbahan baku herbal lebih disarankan (Anggrahini et al., 2012). Uji aktivitas terhadap antimikroba adalah penentuan terhadap bakteri penyebab penyakit yang kemungkinan menunjukkan resistensi terhadap suatu antimikroba atau kemampuan suatu antimikroba untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang tumbuh, sehingga dapat dipilih sebagai antimikroba yang dapat digunakan sebagai pengobatan (Soleha, 2015). Antibakteri adalah suatu senyawa yang digunakan untuk menghambat bakteri. Antibakteri terdapat dalam suatu organisme sebagai metabolit sekunder. Mekanisme senyawa antibakteri secara umum dilakukan dengan cara merusak dinding sel, mengganggu sintesis protein, mengubah permeabilitas membran, dan menghambat kerja enzim (Septiani et al., 2017). Uji aktivitas bakteri terhadap suatu antimikroba dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu: difusi dan dilusi. Uji aktivitas bakteri dengan cara difusi merupakan cara yang paling banyak digunakan karena teknik pemeriksaan lebih mudah dilakukan (Khusuma et al., 2019).

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa ekstrak daun pepaya memiliki aktivitas antimikroba baik terhadap bakteri gram positif maupun gram negatif. Tahapan ekstraksi merupakan tahapan penting dalam mengidentifikasi senyawa-senyawa aktif yang terdapat dalam bahan yang digunakan (Trisna & Nizar, 2018). Pada proses ekstraksi daun pepaya digunakan metode perkolasi, sokletasi maserasi. Salah satu metode yang banyak digunakan yaitu maserasi. Maserasi adalah proses perendaman sampel untuk menarik komponen yang diinginkan (Putra et al., 2014). Metode ini sangat efektif untuk menjaga kualitas senyawa-senyawa aktif yang tidak tahan panas, serta cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan relatif sederhana (Trisna & Nizar, 2018).

Penggunaan pelarut yang sesuai merupakan salah satu faktor penting dalam proses ekstraksi. Ada beberapa syarat agar pelarut dapat digunakan di dalam proses ekstraksi, yaitu pelarut tersebut harus merupakan pelarut terbaik untuk bahan yang akan diekstraksi dan pelarut tersebut harus dapat memisahkan komponen dengan cepat setelah penghomogenan (Anindita, 2019). Jenis pelarut dalam ekstraksi dapat mempengaruhi perolehan jumlah zat aktif dari suatu bahan. Maka dari itu, pemakaian pelarut yang terbaik akan semakin mempertinggi optimalisasi dalam pengekstraksi bahan (Zulharmitta et al., 2010).

Beberapa jenis pelarut yang dapat digunakan dalam proses ekstraksi antara lain etanol, air, metanol, dan etil asetat. Penggunaan etanol sebagai pelarut dipilih atas dasar bahwa etanol lebih selektif, tidak beracun, absorpsinya baik, netral, etanol dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan, panas yang diperlukan untuk pemekatan lebih rendah, kapang dan kuman lain sulit tumbuh dalam konsentrasi alkohol lebih dari 20% sehingga dapat mencegah tumbuhnya jamur pada ekstrak (Nor et al., 2018); Air digunakan sebagai pelarut karena murah, mudah diperoleh, stabil,

*Corresponding Author:

Nama ; Siti Raudah Email: sitiraudah@itkeswhs.ac.id

tidak beracun, tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar. Sedangkan kerugiannya adalah ekstrak dapat ditumbuhkan dengan kapang (Sa'adah & Nurhasnawati, 2015); Pemilihan metanol pada proses ekstraksi karena metanol bisa melarutkan golongan metabolit sekunder, sifat metanol yang tidak begitu besar kepolarannya, sehingga mampu melarutkan baik senyawa polar maupun non polar (Nurhaeni et al., 2017); Etil asetat merupakan pelarut yang baik digunakan untuk ekstraksi karena dapat dengan mudah diuapkan, tidak higroskopis, dan memiliki toksisitas rendah (Alfiah, 2016). Pelarut-pelarut tersebut diharapkan mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang akan diuji.

METODOLOGI

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah *literature review*. *Literature review* berisi uraian tentang teori, temuan dan bahan penelitian yang diperoleh dari bahan acuan untuk dijadikan landasan kegiatan penelitian.

Tahun yang digunakan dalam penyaringan referensi yaitu terbitan minimal tahun 2010. Pencarian sumber-sumber penjelasan dilakukan melalui penelusuran *electronic based* yang terakreditasi antara lain Portal Garuda, *Elsevier*, *Google Scholar*, *Research gate* dan *Science Direct*. Jumlah referensi yang digunakan untuk *literature review* sebanyak minimal 20 referensi yang berkaitan dengan topik penelitian. Strategi pencarian literatur yaitu dengan menuliskan kata kunci atau *keyword* 'daun pepaya', 'etanol', 'air', 'metanol', 'etil asetat', '*Carica papaya L.*', '*Escherichia coli*'. Penelusuran dilakukan sejak tanggal 13 Januari 2021 hingga 15 Juni 2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengumpulan literatur dilakukan dengan cara melakukan pemilihan jurnal atau artikel dari 64 jurnal menjadi 22 jurnal, yaitu 8 jurnal nasional dan 14 jurnal internasional. Proses pencarian dilakukan melalui *electronic based* yang terindeks seperti (*Science Direct*=3), (*Google Scholar*=11), (*Portal Garuda*=2), (*Research Gate*=2), dan (*Elsevier*=4).

Berikut ini hasil penelitian *literature review* dalam kurun waktu 2010 hingga 2021, data disajikan dalam bentuk tabel memuat beberapa rangkuman dari beberapa jurnal, yakni:

Tabel 1. Zona Hambat Ekstrak Daun Pepaya dalam Menghambat Pertumbuhan *Escherichia coli*

No	Penulis	Hasil
1	Maria Tuntun (2016)	Ekstrak etanol menghambat pertumbuhan <i>Escherichia coli</i> pada konsentrasi 20%-100% dengan rata-rata diameter zona hambat 6,5 mm – 9,1 mm
2	Siti Hartini dan Eliya Mursyida (2019)	Ekstrak etanol pada konsentrasi 20%, 50%, 75%, dan 100% memiliki diameter zona hambat terendah yaitu 8,6 mm dan zona hambat tertinggi sebesar 18,6 mm
3	Jyotsna Kiran Peter et al. (2014)	Ekstrak air dibuat konsentrasi 25 mg/ml, 50 mg/ml, dan 100 mg/ml, memiliki diameter zona hambat tertinggi yaitu 6,2 mm
4	Dian ND. Anggrahini, et al. (2012)	Ekstrak metanol dibuat berbagai konsentrasi; 10%, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Pada metode kertas cakram, zona hambat terbentuk mulai dari konsentrasi 25%-100% yaitu 8 mm 12 mm, 13 mm, dan 16 mm. Sedangkan pada metode sumuran agar zona hambat yang terbentuk dari konsentrasi 10%-100% secara urut yaitu 7,5 mm, 8,5 mm, 12, 1 mm, 13,5 mm, dan 17 mm.
5	Esther Jemima Alorkpa et al. (2016)	Ekstrak etanol memiliki diameter zona hambat 8,5 mm
6	Cyuzuzo Callixte et al. (2020)	Ekstrak dibuat konsentrasi 25 mg/ml, 50 mg/ml, dan 100 mg/ml. - Ekstrak metanol menunjukkan zona hambat secara urut yaitu 6 mm, 13 mm, dan 20 mm - Ekstrak air menunjukkan zona hambat dari semua konsentrasi yaitu 2 mm, 5 mm, dan 8 mm

*Corresponding Author:

Nama ; Siti Raudah Email: sitiraudah@itkeswhs.ac.id

7	Ekaiko Marshall U <i>et al.</i> (2015)	Ekstrak etanol pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%, menghasilkan diameter zona hambat 11,2 mm-18,4 mm
8	J. Lohidas <i>et al.</i> (2015)	Ekstrak air dan etanol memiliki aktivitas antibakteri dengan diameter zona hambat masing-masing yaitu 12 mm dan 14 mm
9	Netralman T. N Buulolo <i>et al.</i> (2018)	Ekstrak etanol 25%, 50%, 75%, menghasilkan daya hambat rata-rata masing-masing yaitu 15,6 mm, 17,1 mm, dan 17,5 mm
10	Theresia Avilla Nor (2018)	Ekstrak etanol memiliki zona hambat rata-rata dari konsentrasi 1,56%-100% secara berurut yaitu 7 mm, 9,3 mm, 9,6 mm, 10,3 mm, 10,6 mm, 11,6 mm, 13,3 mm, dan 16 mm.
11	Ninda Kirana Jati <i>et al.</i> (2019)	Inkubasi selama 1x24 jam daya hambat dari ekstrak etanol yaitu 16,1 mm. Pada inkubasi selama 5x24 jam daya hambat bakteri yaitu 17,1 mm
12	Asep Roni <i>et al.</i> (2018)	Ekstrak etanol pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30% memiliki zona hambat antara lain; 10,3 mm, 12,6 mm, dan 15,3 mm
13	Nazia Asghar, <i>et al.</i> (2016)	Ekstrak etil asetat, air, metanol, dan ekstrak etanol memiliki zona hambat yaitu 8,2 mm, 9 mm, 10 mm, dan 14 mm
14	N. Nirosha dan R. Mangalanayaki (2013)	Ekstrak etanol dan etil asetat pada konsentrasi 100 mg/ml, 150 mg/ml, 200 mg/ml, dan 250 mg/ml memiliki diameter zona hambat terendah 8 mm dan tertinggi 12 mm
15	C. Baskaran <i>et al.</i> (2012)	Ekstrak etanol, metanol, dan etil asetat memiliki aktivitas antibakteri dengan masing-masing zona hambat yaitu 8,3 mm, 7,1 mm, dan 9,1 mm
16	R. Sumathi dan M. Gowthami (2014)	Ekstrak air dan etanol menghasilkan zona hambat masing-masing 12 mm dan 15 mm
17	Tri Puji Lestari Sudarwati dan Mercyska Suryandari (2019)	Ekstrak etanol 70% daun pepaya terhadap pertumbuhan <i>Escherichia coli</i> memiliki aktivitas antibakteri dengan rata-rata zona hambat 7,9 mm setelah dilakukan 6 kali replikasi
18	Sugito dan Edy Suwandi (2017)	Ekstrak etanol pada konsentrasi 12%, 14%, 16%, 18%, dan 20% yang memiliki zona hambat masing-masing yaitu 10 mm, 13 mm, 13 mm, 13 mm, dan 15 mm setelah 5 kali pengulangan
19	Ani S. E <i>et al.</i> (2020)	Ekstrak etil asetat dan metanol memiliki aktivitas antibakteri diameter zona hambat rata-rata yaitu 10,6 mm dan 6,6 mm
20	Rinky Bisht <i>et al.</i> (2016)	Ekstrak etil asetat memiliki zona hambat dalam menghambat pertumbuhan <i>Escherichia coli</i> yaitu 10 mm
21	S. Aruljothi <i>et al.</i> (2014)	Ekstrak dibuat konsentrasi 25 mg/ml, 50 mg/ml, 75 mg/ml, dan 100 mg/ml. - Ekstrak metanol pada konsentrasi 50 mg/ml-100 mg/ml menunjukkan zona hambat 10 mm, 12 mm, dan 13 mm Ekstrak air pada konsentrasi 75 mg/ml dan 100 mg/ml memiliki zona hambat yang sama yaitu 11 mm
22	Augustine I. <i>et al.</i> (2020)	Ekstrak dibuat konsentrasi 1%, 0,5%, 0,25%, dan 0,125%. Ekstrak etanol memiliki daya hambat yaitu 3,5 mm, 2,5 mm, 1,5 mm, dan 1 mm. Sedangkan pada ekstrak air, hanya konsentrasi 1%, 0,5%, dan 0,25% yang memiliki daya hambat yaitu 2 mm, 1,5 mm, dan 1 mm.

Berdasarkan tabel 1, hasil penelitian studi literatur setelah menelaah jurnal yang berkaitan dengan judul, yakni "Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) dengan Berbagai Jenis Pelarut terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*", dimana jenis pelarut yang digunakan adalah etanol, metanol, air, dan etil asetat. Dapat dilihat adanya perbedaan jenis pelarut dan konsentrasi pada ekstraksi daun pepaya dan menghasilkan zona hambat yang berbeda pula.

Tabel 2. Persentase Penggunaan Jenis Pelarut

No	Jenis Pelarut	N	Persentase (%)
1	Etanol	10	45,5
2	Metanol	1	4,5

*Corresponding Author:

Nama ; Siti Raudah Email: sitiraudah@itkeswhs.ac.id

3	Air	1	4,5
4	Etil Asetat	1	4,5
5	Etanol dan Air	3	13,6
6	Metanol dan Etil Asetat	1	4,5
7	Meranol dan Air	2	9,1
8	Etanol dan Etil Asetat	1	4,5
9	Etanol, Metanol, Air, dan Etil Asetat	1	4,5
10	Etanol, Metanol, dan Etil Asetat	1	4,5
	Total	22	100

Pada tabel 2, Perbedaan jenis pelarut tersebut merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi terbentuknya aktivitas antibakteri, karena hal tersebut akan berpengaruh terhadap perolehan senyawa-senyawa aktif dari tumbuhan (Zulharmitta et al., 2010).

Tabel 3. Persentase Penggunaan Jenis Media

No	Jenis Media	N	%
1	Mueller Hinton Agar (MHA)	9	41
2	Nutrient Agar (NA)	10	45,4
3	Tidak disebutkan	3	13,6
	Total	22	100

Dari tabel 3, dapat dilihat terdapat beberapa jenis media yang digunakan dalam uji aktivitas antibakteri. Peneliti lebih banyak menggunakan media Nutrient Agar (NA), 9 penelitian menggunakan media Mueller Hinton Agar (MHA), dan terdapat penelitian yang tidak menyebutkan jenis media yang digunakan. Perbedaan jenis media tersebut akan mempengaruhi hasil zona hambat yang didapat, karena bergantung dengan nutrisi pada media yang dibutuhkan bakteri untuk tumbuh.

Uji aktivitas antibakteri adalah suatu kemampuan antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang tumbuh, sehingga dipilih sebagai antibakteri yang berpotensi untuk pengobatan (Soleha, 2015). Pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak daun pepaya menggunakan cara difusi terhadap bakteri *Escherichia coli* dan pelarut yang digunakan yaitu etanol, metanol, air, dan etil asetat. Perbedaan jenis pelarut dapat berpengaruh terhadap jumlah senyawa-senyawa aktif yang terekstrak. Pada penelitian yang dilakukan oleh Dian ND. Anggrahini *et al.* (2012), menggunakan pelarut metanol 70%, pada konsentrasi 100% menghasilkan zona hambat 16 mm, sedangkan pada penelitian Ekaiko Marshall U. *et al.* (2015), menggunakan pelarut etanol 100% dengan konsentrasi yang sama menghasilkan zona hambat 18,4 mm.

Penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nazia Asghar *et al.* (2016). Zona hambat tertinggi didapat pada pelarut etanol dengan hasil 14 mm. Dalam penelitian ini juga dilakukan pengujian senyawa antibakteri daun pepaya yaitu total fenol dan flavonoid. Jumlah terbanyak didapatkan oleh ekstrak etanol. Hal ini disebabkan karena etanol memiliki polaritas yang mendekati polaritas fenol pada bahan (Kasminah, 2016) dan juga pada total flavonoid yang memiliki tingkat kepolaran yang menyerupai dan lebih efektif dalam mengikat senyawa flavonoid pada daun pepaya, sehingga ekstrak daun pepaya menggunakan etanol menghasilkan senyawa yang lebih tinggi (Verdiana et al., 2018).

Perbedaan luasnya zona hambat juga disebabkan karena adanya perbedaan kemurnian pelarut yang digunakan. Kemurnian pelarut yang lebih tinggi akan mempermudah pelepasan senyawa-senyawa aktif dari suatu bahan yang diekstrak, sehingga senyawa aktif yang didapat semakin banyak. Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Siti Hartini dan Eliya Mursyida (2019) yang menggunakan pelarut etanol 96% menghasilkan zona hambat tertinggi yaitu 18,6 mm. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Theresia Avilla Nor *et al.* (2018), yang menggunakan pelarut etanol 70% menghasilkan zona hambat tertinggi yaitu 16 mm.

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa konsentrasi suatu ekstrak sangat berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri. Hal ini dapat ditunjukkan dari penelitian yang dilakukan oleh Asep Roni *et al.* (2018) menjelaskan adanya perbedaan diameter zona hambat dari konsentrasi 10%, 20%, dan 30% yaitu 10,3 mm, 12,6 mm, dan 15,3 mm. Penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Maria Tuntun (2016), dimana ekstrak daun pepaya dibuat dari konsentrasi 10%-100% memiliki zona hambat yang semakin meningkat yaitu 6,5 mm hingga 9,1 mm. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin besar diameter zona hambat yang dihasilkan. Besarnya diameter zona

***Corresponding Author:**

Nama ; Siti Raudah Email: sitiraudah@itkeswhs.ac.id

hambat yang dihasilkan tersebut disebabkan kandungan senyawa-senyawa aktif antibakteri daun pepaya lebih banyak pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Waktu inkubasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi luasnya zona hambat. Penelitian yang dilakukan Ninda Kirana Jati *et al.* (2019) memberikan hasil yaitu pada inkubasi 1x24 jam memiliki zona hambat 16,1 mm, sedangkan pada inkubasi 5x24 jam memiliki zona hambat 17,1 mm yang juga meningkatkan senyawa alkaloid pada daun pepaya Septiani *et al.* (2017) dalam Datta *et al.* (2019), menyatakan bahwa hal tersebut disebabkan karena hasil pertumbuhan bakteri pada waktu inkubasi setelah 24 jam lebih efektif karena aktivitas antibakteri bersifat bakteriositik dimana menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

Lamanya waktu maserasi juga berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri. Penelitian yang dilakukan J.Lohidas *et al.* (2015) dalam proses maserasi membutuhkan waktu beberapa hari sehingga menghasilkan zona hambat 14 mm, dibandingkan pada penelitian Esther Jemima Alorkpa *et al.* (2016) yang hanya membutuhkan waktu 8 jam untuk maserasi bahan yang menghasilkan zona hambat 8,5 mm. Semakin lam waktu maserasi yang digunakan, maka waktu kontak antara bahan dan pelarut semakin lama, sehingga jumlah senyawa yang terekstrak semakin banyak (Amelinda *et al.*, 2018).

Penggunaan media pengujian dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri, karena mengandung kebutuhan nutrisi yang berbeda-beda yang dibutuhkan bakteri. Pada penelitian MHA menghasilkan zona hambat 10 mm, sedangkan pada penelitian C. Baskaran *et al.* (2012) yang menggunakan media NA menghasilkan zona hambat 9,17 mm. MHA digunakan karena memiliki kandungan nutrisi yang lebih baik. Selain itu, MHA juga bersifat netral serta mengandung *Strach* yang berfungsi untuk menyerap racun yang dikeluarkan oleh bakteri sehingga tidak mengganggu antibakteri. Sedangkan NA lebih sering digunakan sebagai media peremajaan bakteri. NA mengandung komposisi *Beef Extract*, *Peptone*, agar dan Aquadest yang merupakan bahan-bahan yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang (Nofita *et al.*, 2020).

Metode uji juga termasuk faktor mempengaruhi hasil zona hambat yang terbentuk. Hal tersebut ditunjukkan dari penelitian oleh Dian ND. Anggrahini *et al.* (2012) pada metode kertas cakram konsentrasi 100% menghasilkan zona hambat 16 mm, sedangkan pada metode sumuran konsentrasi 100% menghasilkan zona hambat 17 mm. Hal tersebut dikarenakan senyawa antibakteri pada daun pepaya lebih sulit untuk berdifusi ke dalam media agar yang diakibatkan adanya perantara yaitu kertas cakram. Pada metode difusi sumuran, senyawa ekstrak daun pepaya dimasukkan ke dalam sumur agar yang memudahkan senyawa antibakteri berdifusi langsung ke agar tanpa ada perantara. Hal inilah yang membuat senyawa antibakteri dapat langsung bekerja melawan bakteri tanpa hambatan

Selain faktor-faktor di atas, beberapa faktor lain yang dapat mempengaruhi luasnya zona hambat dalam uji aktivitas antibakteri; Kekeruhan suspensi bakteri, kurang keruh diameter zona hambat lebih lebar, lebih keruh diameter zona hambat makin sempit; Waktu peresapan suspensi bakteri ke dalam media tidak boleh lebih dari batas waktu yang dibolehkan, karena dapat mempersempit diameter zona hambat; Temperatur inkubasi, untuk memperoleh pertumbuhan yang optimal, inkubasi dilakukan pada suhu 35°C. Kurang dari itu menyebabkan diameter zona hambat lebih besar. Jika inkubasi lebih dari 35°C, kadang-kadang ada bakteri yang kurang subur pertumbuhannya; Ketebalan agar sekitar 4 cm. Kurang dari itu difusi obat cepat, lebih dari itu difusi obat lambat (Soemarno, 2000).

Beberapa penelitian pada tabel 1 menggunakan antibiotik sebagai kontrol positif, antara lain Kloramfenikol, Meropenem, Ciprofloxacin, Tetracyclin, dan Cotrimoxazole sebagai kontrol positif untuk bakteri *Escherichia coli*. Mekanisme kerja Kloramfenikol dengan cara mengganggu sintesis protein dan mencegah penambahan asam amino bakteri (Buulolo *et al.*, 2018); mekanisme kerja Meropenem antara lain dengan menghambat sintesis protein bakteri dengan mencegah penambahan asam amino pada pembentukan rantai peptida (Juariah & Adillah, 2018); Ciprofloxacin memiliki fungsi untuk menghambat sintesis DNA bakteri sehingga menghambat resistensi mikroba (Lombogia *et al.*, 2016); Tetracyclin memiliki kemampuan menghambat sintesis protein pada ribosom bakteri sehingga bakteri tidak dapat bermetabolisme (Nurnasari & Wijayanti, 2019); dan Cotrimoxazole memiliki fungsi menghambat sintesis protein DNA/RNA sehingga pembelahan sel bakteri dihentikan (Retnaningsih *et al.*, 2019)

KESIMPULAN

*Corresponding Author:

Nama ; Siti Raudah Email: sitiraudah@itkeswhs.ac.id

jenis pelarut yang efektif digunakan dalam uji aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* adalah metanol, yang menghasilkan zona hambat tertinggi yaitu 20 mm

DAFTAR PUSTAKA

- Akujobi, C. N., Ofodeme, C. N., & Enweani, C. A. (2010). Determination of Antibacterial Activity of *Carica papaya* (pawpaw) Extracts. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 13(1), 55–57.
- Alfiah, I. (2016). *Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Daun Pepaya Gunung (Carica pubescens Lenne & K. Koch) terhadap Bakteri Salmonella thypi Secara In Silico dan In Vitro*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Alorkpa, E. J., Boadi, N. O., Badu, M., & Saah, S. A. (2016). Phytochemical Screening , Antimicrobial and Antioxidant Properties of Assorted *Carica papaya* Leaves in Ghana. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 4(6), 193–198.
- Amelinda, E., Widarta, I. W. R., & Darmayanti, L. P. T. (2018). Pengaruh Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 7(4), 165–174.
- Amyati, A. (2018). Kualitas Air Sumur Gali Ditinjau dari Parameter Mikrobiologis di Tepi Sungai Gajah Wong Yogyakarta. *Journal of Health Studies*, 3(2), 8–15.
<https://doi.org/10.31101/jhes.382>
- Anggrahini, D. N., Roza, R. M., & Fitmawati. (2012). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L.) terhadap Escherichia coli dan Salmonella typhi*.
- Anindita, K. (2019). Pengaruh Jenis Pelarut pada Proses Ekstraksi Bunga Mawar dengan Metode Maserasi Sebagai Aroma Parfum. *Journal of Creativity Student*, 2(2), 74–83.
- Asghar, N., Naqvi, S. A. R., Hussain, Z., Rasool, N., Khan, Z. A., Shahzad, S. A., Sherazi, T. A., Janjua, M. R. S. A., Nagra, S. A., Zia-Ul-Haq, M., & Jaafar, H. Z. (2016). Compositional Difference in Antioxidant and Antibacterial Activity of All Parts of The *Carica papaya* Using Different Solvents. *Chemistry Central Journal*, 10(5), 1–11.
- Baskaran, C., Bai, V. R., Velu, S., & Kumaran, K. (2012). The Efficacy of *Carica papaya* Leaf Extract on Some Bacterial and A Fungal Strain by Well Diffusion Method. *Asian Pasific Journal of Tropical Disease*, 2(2), S658–S662.
- Buulolo, N. T. ., dr. Oliviti Natali, S. K., Nasution³, dr. S. W., & dr. Sri Lestari Ramadhani Nasution⁴, Arisman Zendrato S. Farm., Apt⁵, dr. A. N. N. (2018). Uji Efektivitas Antibakteri *Escherichia coli* terhadap Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) dan Paria (*Momordia charantina*). *Scientia Journal*, 7(2), 159–164.
- Datta, F. U., Daki, A. N., Benu, I., Detha, A. I. R., Foeh, N. D. F. K., & Ndaong, N. A. (2019). Uji Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat Cairan Rumen terhadap Pertumbuhan *Salmonella enteritidis*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Menggunakan Metode Difusi Sumur Agar. *Prosiding Seminar Nasional VII Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana Swiss*.
- Hartini, S., & Mursyida, E. (2019). Efektivitas Pemberian Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*. *Klinikal Sains : Jurnal Analis Kesehatan*, 7(1), 8–17. https://doi.org/10.36341/klinikal_sains.v7i1.590
- Jati, N. K., Prasetya, A. T., & Mursiti, S. (2019). Isolasi, Identifikasi, dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Alkaloid dari Daun Pepaya (*Carica papaya L.*). *Jurnal MIPA*, 42(1), 1–6.
- Juariah, S., & Adillah, M. R. (2018). Uji Daya Hambat *Klebsiella pneumoniae* menggunakan Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L. Merr.*). *Jurnal Analis Kesehatan Klinikal Sains*, 6(2), 48–53.
- Kasminah. (2016). *Aktivitas Antioksidan Rumput Laut Halymenia durvillaei dengan Pelarut Non Polar, Semi Polar dan Polar*. Universitas Airlangga.
- Khusuma, A., Safitri, Y., Yuniarni, A., & Rizki, K. (2019). Uji Teknik Difusi menggunakan Kertas Saring Media Tampung Antibiotik dengan *Escherichia coli* sebagai Bakteri Uji. *Jurnal Kesehatan Prima*, 13(2), 151–155.
- Lohidas, J., Manjusha, S., & Glory Gnana Jothi, G. (2015). Antimicrobial Activities of *Carica papaya L.* *Plant Archives*, 15(2), 1179–1186.
- Lombogia, B., Budiarmo, F., & Bodhi, W. (2016). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Lidah Mertua (*Sansevieriae trifasciata folium*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Streptococcus sp.* *Jurnal E-Biomedik (EBM)*, 4(1).

*Corresponding Author:

Nama ; Siti Raudah Email: sitiraudah@itkeswhs.ac.id

- Nofita, A. D., Sari, W. Y., Mutripath, S., & Supriani. (2020). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik *Allium cepa* L. terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dalam Media Mueller Hinton Agar. *Jurnal Media Informasi*, 16(1), 1–7.
- Nor, T. A., Indriarini, D., Marten, S., & Koamesah, J. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Cendana Medical Journal*, 15(3), 327–337.
- Nurhaeni, Ridhay, A., & Magfira. (2017). Pengaruh Ekstrak Metanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Aktivitas Enzim Lipase. *KOVALEN*, 3(3), 211–222. <https://doi.org/10.22487/j24775398.2017.v3.i3.9330>
- Nurnasari, E., & Wijayanti, K. S. (2019). Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Tembakau terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 9(1), 48–56.
- Putra, A. A. B., Bogoriani, N. W., Diantariani, N. P., & Sumadewi, N. L. U. (2014). Ekstraksi Zat Warna Alam dari Bonggol Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* L.) dengan Metode Maserasi, Refluks, dan Sokletasi. *Jurnal Kimia*, 8(1), 113–119.
- Retnaningsih, A., Primadhamanti, A., & Marisa, I. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Pepaya terhadap BAKteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae* Metode Difusi Sumuran. *Jurnal Analis Farmasi*, 4(2), 122–129.
- Roni, A., Maesaroh, M., & Marliani, L. (2018). Aktivitas Antibakteri Biji, Kulit dan Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Bakteri *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Kartika : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(1), 29. <https://doi.org/10.26874/kjif.v6i1.134>
- Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. (2015). Perbandingan Pelarut Etanol dan Air pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 149–153.
- Septiani, S., Dewi, E. N., & Wijayanti, I. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Antibacterial Activities of Seagrass Extracts (*Cymodocea rotundata*) Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*). *SAINTEK PERIKANAN : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. <https://doi.org/10.14710/ijfst.13.1.1-6>
- Soemarno. (n.d.). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinis*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Soleha, T. U. (2015). Uji Kepekaan Terhadap Antibiotik. *Juke Unila*, 5(9), 119–123.
- Sudarwati, T. P. L. (2018). Aktivitas Antibakteri Daun Pepaya (*Carica Papaya*) Menggunakan Pelarut Ethanol terhadap Bakteri *Salmonella Thypi*. *Journal of Research and Technology*, 4(1), 63–68.
- Syahrurachman, A., Chatim, A., K., A. S. W., Karuniawati, A., Santoso, A. U. S., Harun, B. M. H., Bela, B., Soemarsono, F., Rahim, H. A., Karsinah, H., Isjah, L., Moehario, L. H., W., M. H., Lintong, M., R, M. T., Asmono, N., SUDarmono, P., Sastrosoewignjo, R. I., Utji, R., ... Warsa, U. C. (2014). *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran* (S. P. B. M. FKUI (ed.); Revisi). Binarupa Aksara Publisher.
- Trisna, C., & Nizar, M. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya Muda (*Carica Papaya* L) terhadap *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 5(2), 96–103. <https://doi.org/10.36743/medikes.v5i2.51>
- Tuntun, M. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan*, VII(3), 497–502. <https://doi.org/10.26630/jk.v7i3.235>
- U., E. M., Stephen, C., O., U. E., & A., E. C. (2015). Antimicrobial Screening and Phytochemical Analysis of *Carica papaya* Leaf Extracts. *Standard Research Journal of Microbiological Science*, 2(1), 001–004.
- Verdiana, M., Widarta, I. W. R., & Permana, I. D. G. M. (2018). Pengaruh Jenis Pelarut Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Buah Lemon (*Citrus limon* (Linn.) Burm F.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(4), 213–222. <https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i04.p08>
- Zulharmitta, Elrika, D., & Rivai, H. (2010). Penentuan Pengaruh Jenis Pelarut Ekstraksi terhadap Perolehan Kadar Senyawa Fenolat dan Daya Antioksidan dari Herba Miniran (*Phyllanthus niruri* L.). *Jurnal Farmasi Higea*, 2(1), 37–45.

*Corresponding Author:

Nama ; Siti Raudah Email: sitiraudah@itkeswhs.ac.id