

PENENTUAN NILAI MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) DAN MKC (*Minimum Killing Concentration*) EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Salmonella typhi*

DETERMINATION OF MIC (Minimum Inhibitory Concentration) AND MKC (Minimum Inhibitory Concentration) VALUES OF PEPAYA (Carica papaya L.) LEAF EXTRACT ON THE GROWTH OF Salmonella typhi

Vivi¹, St.Ratnah², Asmawaty³

ABSTRACT

Papaya is a tree-like plant that has health benefits. Papaya leaves have high antibacterial power compared to other parts of the papaya plant. The purpose of this study was to determine the MIC (Minimum Inhibitory Concentration) and MKC (Minimum Killing Concentration) values of Papaya Leaf extract (*Carica papaya* L.) against *Salmonella typhi* growth using the liquid dilution method. This type of research is experimental Papaya Leaf extract then determine the MIC and MKC values using the liquid dilution method. The concentrations used were 0.25%; 0.5%; 0.75%; 1%; 1.25%; 1.5%; 1.75%; 2%; 4%; 6%; 8% b/v. The results obtained are the MIC (Minimum Inhibitory Concentration) value of Papaya Leaf extract at a concentration of 1.75% b/v then the MKC (Minimum Killing Concentration) value at a concentration of 6% b/v. This shows that the extract of Papaya Leaf (*Carica papaya* L.) is effective to inhibit and kill *Salmonella typhi* bacteria.

Keywords: MIC, MKC, Papaya Leaf Extract, *Salmonella typhi*

ABSTRAK

Pepaya merupakan tumbuhan berupa pohon yang memiliki manfaat bagi kesehatan. Daun Pepaya memiliki daya antibakteri yang tinggi dibanding bagian lain dari tumbuhan pepaya. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menetapkan nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan MKC (*Minimum Killing Concentration*) ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* menggunakan metode dilusi cair. Jenis penelitian ini adalah eksperimental ekstrak Daun Pepaya kemudian menetapkan nilai MIC dan MKC menggunakan metode dilusi cair. Konsentrasi yang digunakan yaitu 0,25%; 0,5%; 0,75%; 1%; 1,25%; 1,5%; 1,75%; 2%; 4%; 6%; 8% b/v. Hasil penelitian yang didapatkan ialah nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) ekstrak Daun Pepaya terdapat dikonsentrasi 1,75 % b/v kemudian nilai MKC (*Minimum Killing Concentration*) terdapat dikonsentrasi 6% b/v. Hal ini memperlihatkan bahwa ekstrak pada Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) efektif untuk menghambat dan mematikan bakteri *Salmonella typhi*.

Kata Kunci: MIC, MKC, Ekstrak Daun Pepaya, *Salmonella typhi*

PENDAHULUAN

Demam Tifoid merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella enterica* reservoir typhi, umumnya disebut *Salmonella typhi* (S.typhi). Penyakit ini timbul di negara berkembang seperti di Indonesia, dengan jumlah kasus 21 juta dan terdapat 128.000 sampai 161.000 kematian tiap tahunnya di seluruh dunia (WHO, 2018).

Ada kemungkinan bahwa penyakit demam tifoid ini dapat tertular melalui makanan atau minuman yang tercemar oleh feses atau urin dari individu yang terinfeksi. Kloramfenikol masih merupakan obat utama untuk pengobatan demam tifoid di Indonesia. Namun, banyak kasus menunjukkan bahwa *Salmonella typhi* resisten terhadap antibiotik ini. Oleh karena itu, penelitian dimulai untuk mengurangi efek samping antibiotik. Pengembangan antimikroba yang berasal dari bahan alam telah dilakukan. Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) adalah salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai obat tradisional karena nilai medisnya yang tinggi dan sifat antibakterinya (Hermiaty et al, 2021). Secara empiris, masyarakat Jeneponto menggunakan Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) untuk menyembuhkan penyakit demam tifoid.

Pepaya merupakan tumbuhan berupa pohon yang memiliki manfaat bagi kesehatan. Akar, daun, biji, buah, kulit batang dan kulit buah pepaya memiliki manfaat kesehatan khususnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Berdasarkan penelitian studi literatur yang dilakukan oleh Amalia (2021), Daun Pepaya memiliki daya antibakteri tinggi dibanding bagian lain dari tumbuhan pepaya.

Pepaya (*Carica papaya* L.) termasuk dalam famili Caricaceae telah dilaporkan memiliki sifat antibakteri. Ekstrak Daun Pepaya mengandung golongan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan fenolik. Banyak penelitian ilmiah telah menemukan bahwa daun pepaya memiliki sifat antibakteri yang

dapat mencegah pertumbuhan bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Streptococcus faecalis*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus Stearothermophilus*, dan juga terhadap bakteri Gram negatif seperti *Enterobacter aerogenes*, *Escherichia Coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Salmonella paratyphi*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Nugraha et al, 2023).

Beberapa bahan antimikrobia tidak membunuh tetapi hanya menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Bahan antimikroba bersifat menghambat bila digunakan dalam konsentrasi kecil, namun bila digunakan dalam konsentrasi tinggi dapat mematikan mikroorganisme. Hal ini menyebabkan perlu dilakukan uji MIC (Minimum Inhibitory Concentration) dan MKC (Minimum Killing Concentration).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul Penentuan Nilai MIC (Minimum Inhibitory Concentration) dan MKC (Minimum Killing Concentration) Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*.

METODE

Pengujian nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan MKC (*Minimum Killing Concentration*) Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* dengan metode dilusi cair.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2024, di Laboratorium Biologi Farmasi Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar.

HASIL

Tabel 1. Hasil Pengujian MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*

Waktu pengamatan	Tabung	Konsentrasi (%b/v)											K (+)	K (-)
		0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	4	6	8		
24 jam penanaman	1	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+
	2	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+
	3	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 2. Hasil Pengujian MKC (*Minimum Killing Concentration*) ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*

Waktu pengamatan	Tabung	Konsentrasi (%b/v)											K (+)	K (-)
		0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	4	6	8		
48 jam penanaman	1	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+
	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+
	3	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PEMBAHASAN

Tumbuhan pepaya terdiri dari akar, daun, biji, buah, kulit batang dan kulit buah. Bagian dari tumbuhan pepaya yang dikonsumsi di masyarakat adalah buah, sedangkan akar, daun, biji, batang dan kulit buah dibuang dan menjadi limbah. Berdasarkan penelitian Windy Angreni (2024), bahwa hasil uji skrining metabolit sekunder didapatkan pada ekstrak Daun Pepaya mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, polifenol, dan steroid yang dapat berfungsi sebagai antibakteri. Menurut Nur Amilan (2024) kadar total polifenol ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) adalah 32,6678 mg GAE/g. Oleh karena itu dilakukan penelitian tentang penentuan nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan MKC (*Minimum Killing Concentration*) ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*.

Bahan uji pada penelitian ini adalah Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dari daerah Desa Banrimanurung, Kecamatan Bangkala Barat, Kabupaten Jeneponto. Secara empiris, Daun Pepaya digunakan masyarakat setempat sebagai obat demam tifoid. Daun yang dipetik yaitu daun yang masih utuh dan segar, dicuci bersih dengan air mengalir, dipotong kecil-kecil, kemudian diangin-anginkan, selanjutnya disebut sebagai simplisia.

Simplisia diekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, karena pelarut ini bersifat semipolar sehingga dapat menarik senyawa polar maupun non polar dari simplisia. Pemilihan metode ekstraksi maserasi karena tekstur dari Daun Pepaya itu lunak. Ekstrak cair yang diperoleh selanjutnya diuapkan dengan menggunakan rotavapor sampai diperoleh ekstrak kering. Pelarut dari ekstrak (Etanol), harus diuapkan agar tidak mempengaruhi sifat polar pada proses identifikasi dan isolasi, sehingga ekstrak diupayakan kering. Bila penguapan belum sempurna dari proses rotavapor, maka pengeringan dapat dilanjutkan dengan penangas air.

Ekstrak kental yang diperoleh diuji untuk menentukan nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) dan nilai MKC (*Minimum Killing Concentration*) dengan metode dilusi cair. MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) adalah konsentrasi minimal dari ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) yang dapat menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*. MKC (*Minimum Killing Concentration*) adalah konsentrasi minimal dari ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) yang dapat membunuh *Salmonella typhi*. Parameter yang digunakan adalah tingkat kekeruhan dari perlakuan dibandingkan dengan kontrol (perlakuan tanpa inokulasi bakteri). Konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini adalah 0,25%, 0,5%, 0,75%, 1%, 1,25%, 1,5%, 1,75%, 2%, 4%, 6%, 8% b/v. Setiap konsentrasi ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi NB selanjutnya ditambahkan *Salmonella typhi* lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 1×24 jam untuk penentuan nilai MIC dan dilanjutkan lagi inkubasi selama 1×24 jam untuk penentuan nilai MKC.

Hasil penelitian untuk penentuan nilai MIC menunjukkan bahwa setelah inkubasi 1 × 24 jam konsentrasi 0,25%; 0,5%; 0,75%; 1%; 1,25%; 1,5% b/v terdapat kekeruhan pada tabung reaksi yang memperlihatkan bahwa terdapat pertumbuhan *Salmonella typhi* pada media NB. Pada konsentrasi 1,75% sampai 8% tidak terdapat kekeruhan pada tabung reaksi yang memperlihatkan bahwa tidak ada pertumbuhan *Salmonella typhi* pada media Nutrient Broth. Hal ini menunjukkan bahwa nilai MIC ekstrak Daun Pepaya yaitu 1,75% b/v (Tabel 4.2)

Hasil penelitian untuk penentuan nilai MKC menunjukkan bahwa setelah inkubasi 2 × 24 jam konsentrasi 0,25%; 0,5%; 0,75%; 1%; 1,25%; 1,5%; 1,75%; 2%; 4% b/v terdapat kekeruhan pada tabung reaksi. Hal ini memperlihatkan bahwa terdapat pertumbuhan *Salmonella typhi* pada media NB. Pada konsentrasi 6% dan 8% b/v tidak terdapat kekeruhan pada tabung reaksi yang memperlihatkan bahwa tidak ada pertumbuhan *Salmonella typhi* pada media Nutrient Broth. Hal ini menunjukkan bahwa nilai MKC ekstrak Daun Pepaya yaitu 6% b/v (Tabel 4.2)

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak Daun Pepaya memiliki efektifitas terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi* dengan nilai MIC 1,75 % dan Nilai MKC 6% . Hasil ini sesuai dengan hasil yang diperoleh Andi Ikbal Gs (2024), Bahwa konsentrasi 2% bersifat bakteriostatik dan konsentrasi 8% bersifat bakterisida terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*.

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan zat terlarut untuk merusak membran sel bakteri yang diikuti dengan pelepasan senyawa intraseluler (maulana et al, 2020). Mekanisme kerja dari alkaloid yaitu dengan menghambat komponen pembentuk peptidoglikan pada sel bakteri sehingga dinding sel tidak terbentuk utuh. Hal ini menyebabkan kematian sel (Riyanto et al, 2019). Mekanisme kerja saponin termasuk golongan antibakteri yang mengganggu permeabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan kerusakan membran sel dan lepasnya berbagai komponen penting yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida dari sel bakteri. Hal ini pada akhirnya menyebabkan sel-sel bakteri rusak. Mekanisme kerja antibakteri tanin yaitu memiliki kekuatan antibakteri dengan mengendapkan protein. Efek antibakteri tanin dimanifestasikan oleh reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim dan inaktivasi fungsi materi genetik. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah dengan menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Dangeubun et al, 2024). Mekanisme kerja senyawa terpenoid sebagai agen antibakteri diduga berkaitan dengan kerusakan membran akibat senyawa lipofilik. Terpenoid dapat bereaksi dengan porin (protein permeabel membran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat dan merusak porin serta mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri. Akibatnya sel bakteri kekurangan nutrisi dan pertumbuhannya terhambat atau mati (Amalia et al, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa nilai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*) ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terdapat pada konsentrasi 1,75% b/v dan nilai MKC (*Minimum Killing Concentration*) terdapat pada konsentrasi 6% b/v.

SARAN

Untuk penelitian lebih lanjut disarankan untuk menguji efektivitas Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan bakteri patogen lainnya.

URAIAN TUGAS PENELITIAN

Vivi : Melaksanakan penelitian dan pengambilan sampel

St.Ratnah : Membantu melaksanakan pengujian di laboratorium dan mengumpulkan hasil penelitian

Asmawaty : Membantu penulisan hasil penelitian dan kajian ilmiah dari berbagai referensi

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada pemimpin dan staf Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Makassar atas bantuan fasilitas sarana selama penelitian dan juga kepada seluruh tim penelitian atas kerjasama dan dedikasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, A., Sari, I., & Nuirsanty, R. (2018, April). Aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat daun seimbang (*Blumea balsamifera* (L.) DC.) terhadap pertumbuhan bakteri *Meithicillin* Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). In *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kepeendidikan* (Vol. 5, No. 1).
- Amalia, S. (2021). Perbedaan Daya Antibakteri Bagian Tumbuhan Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri. *Jurnal Medika Huitama*, 2 (04 Juli), 1168-1174.
- Ameilia, R., Toruan, S.A.L., Eivriarti, P. R., Puitri, D. K., Nasution, N. H., Luisiana, D. I. G., Guinardi, W. D., Rahma, A. Z., Margareith, W., Suiyadi, A. (2023). Mikrobiologi Umum. PT.Scifinteich Andreiw Wijaya.
- Amilan, N. (2024). Uji Kandungan Total Polifenol Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) yang diperoleh dari Jeiriponto. Angreini, W. (2024). Ekstraksi dan Skoring Fitokimia Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.)
- Dangeiubun, J. L., Seirang, A. M., Leitsoin, P., & Maryani, M. (2024). Fitokimia, Uji Antibakteri dan Uji Toksisitas dan Dari Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Terhadap Tingkat Kematian Larva *Artemia Salina* Leitch. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 9(1), 87-96.
- Dirjen POM, 2020, Farmakopei Indonesia, edisi VI, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Feibjislami, S., Suiketi, K., & Yuniarti, R. (2018). Karakterisasi morfologi bunga, buah, dan kualitas buah tiga genotipe pepaya hibrida. *Buletin Agrohorti*, 6(1), 112-119.
- GBIF Backbone Taxonomy (2023). <https://doi.org/10.15468/39omeii>. *Carica papaya* L
- Ikbali, A. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*.
- Imara, F. (2020). *Salmonella typhi* Bakteri Penyebab Demam Tifoid. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Di Era Pandemi COVID-19*, 6(1), 1-5. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/>
- Jati, N. K., Prasetya, A. T., & Muhsiti, S. (2019). Isolasi, identifikasi, dan uji aktivitas antibakteri senyawa alkaloid pada daun pepaya. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 42(1), 1-6.
- Kasim, V.N.A. (2020). Peran Imunitas Pada Infeksi *Salmonella Typhi*. CV. Artha Samudra
- Kurnia, R. (2019). Fakta seputar pepaya. *Bhiana Ilmu Populer*.
- Maulana, I., Triatmoko, B., & Nugraha, A. (2020). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Tanaman Seingui (*Rotheca seirata* (L.) Steane & Mabb.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa*, JPSCR: *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 5, 1. *J Pharm Sci*, 1(2).
- Nugraha, K. W., & Leiliqia, N. P. Ei. (2023, Noveimber). Studi Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.). In *Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi* (Vol. 2, pp. 254-263).
- Rini, C. S., & Jamilatun, R. (2020). *Bakteriologi Dasar*. Reina Cipta Mandiri.
- Riyanto, Ei. F., & Suihartati, R. (2019). Daya hambat ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap bakteri perusak pangan. *Jurnal Kesehatan Bakti Tuas Huisa: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 19(2), 218-225.
- Riyanto, Ei. F., Nurjanah, A. N., Ismi, S. N., & Suihartati, R. 2019. Daya Hambat Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Terhadap Bakteri Perusak Pangan. *Jurnal Kesehatan*, 19, 218-225.

- Salasa, A. M. (2019). Peineintuan Nilai MIC (Minimum Inhibitory Conceintration) dan MKC (Minimum Killing Conceintration) Eikstrak Dauin Keicombrang (Eitlingeir Eilator) Teirhadap Candida Albicans Peinyeibab Keipuitihan. Meidia Farmasi, 15(1), 30-35
- Salasa, A. M. (2021). Eifeiktifitas Eikstrak Biji Buah Keileingkeing (Eiuiphoria longan Steind) Teirhadap Peirtuimbuihan Staphylococcus aureiuis dan Propionibacteriuim acnei. Meidia Farmasi, 16(1), 105-108.
- Saras, T. (2023). Dauin Peipaya: Manfaat, Peingguinaan, dan Khasiat dalam Keiseihatan dan Keicantikan. Tiram Meidia.
- Sarosa, A. H., P HT, S. B., Nuirhianty, V., & Cahyani, C. (2018). Peingaruih peinambahan minyak nilam seibagai bahan aditif pada sabuin cair dalam uipaya meiningkatkan daya antibakteiri teirhadap Staphylococcus aureiuis. Indoneisian Jouirnal of Eisseintial Oil, 3(1), 1-8.
- Suimampouiw, O.J., (2019). Mikrobiologi Keiseihatan. Deieipublish
- WHO. 2018. Weiekly Eipideimiological Reicord. Geineiva: WHO