

## **METABOLIT SEKUNDER DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BUNGA KANGKONG PAGAR (IPOMOEA CARNEA JACQ.)**

**Ermi Abriyani\*, Farhamzah, Akda Zahrotul Wathoni**

Universitas Buana Perjuangan Karawang, Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang,  
Jawa Barat 41361, Indonesia

\*[ermi.abriyani@ubpkarawang.ac.id](mailto:ermi.abriyani@ubpkarawang.ac.id)

### **ABSTRAK**

Kangkong pagar (*Ipomea carnea* Jacq) merupakan tumbuhan liar yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan karena berpotensi dalam aktivitas antioksidan, anti mikroba, dan banyak aktivitas farmakologi lainnya. Untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dari bunga tumbuhan kangkung pagar dan uji antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhi* dari ekstrak. mengekstraksi bunga kangkung pagar yang berwarna ungu, menentukan kandungan metabolit sekunder melalui skrining fitokimia kemudian menguji aktivitas antibakteri (bakteri *Salmonella typhi*) pada ekstrak n-heksana, etil asetat dan etanol dengan variasi konsentrasi masing-masing 3000 ppm, 2500 ppm, 2000 ppm dan 1500 ppm. Metode yang dipakai adalah difusi cakram dengan kontrol positif yang digunakan yaitu Amoxycillin dan DMSO 10% sebagai kontrol negatif. kandungan metabolit sekunder simplisia flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik, tannin, terpenoid dan steroid. Sementara hasil uji antibakteri dari ekstrak n-heksana, etil asetat dan etanol bunga kangkung pagar menunjukkan bahwa ekstrak bunga kangkung pagar dapat menghambat bakteri *Salmonella typhi* dengan kategori daya hambat lemah, sedang ekstrak etanol bunga kangkung pagar yang paling besar diameter zona hambat yaitu 10,98 mm dengan konsentrasi 3000 ppm juga termasuk lemah. ekstrak bunga kangkung pagar memiliki kandungan metabolit yang potensial. Namun memiliki keefektifan antibakteri yang lemah pada variasi konsentrasi yang diuji. Sebaiknya diuji pada konsentrasi persentase ekstrak agar didapatkan hasil yang maksimal pada pengujian antibakteri. Dengan demikian, ekstrak bunga kangkung pagar dapat digunakan sebagai antibakteri dan bisa sebagai alternatif obat herbal ke depannya.

Kata kunci: bunga kangkung pagar (*ipomea carnea jacq*); difusi cakram; metabolit sekunder; *salmonella typhi*

## **SECONDARY METABOLITES AND ANTI-BACTERIAL ACTIVITY FROM IPOMEA CARNEA JACQ BLOOM EXTRACTS**

### **ABSTRACT**

*Kangkong Pagar (Ipomea carnea Jacq) one of wild plant that have many benefit due to its potential antioxidant, anti-microbial and many other pharmacological activities to determine the secondary metabolites contents from Kangkung pagar (Ipomea carnea Jacq) bloom and anti-bacterial assay to Salmonella typhi from that extracts extraction of slightly purplish kangkung Pagars bloom, determines secondary metabolites and anti-bacterial activity assay from n-hexane, ethyl acetat and ethanol extracts. The content of secondary metabolites of simplicial is flavonoids, alkaloids, saponnins, phenolics, tannins, terpenoids and steroids. the results of the antibacterial assays of n-hexane, ethyl acetate, and ethanol extracts of kangkung pagar bloom showed that it could inhibit Salmonella typhi bacteria in the category of weak inhibition. the ethanol extract had largest inhibition zone diameter of 10,98 mm with a consentration 3000 ppm also considered weak. kangkung pagar bloom extracts contains potensial metabolites. however, it has weak antibacterial effectiveness at the concentration variance assays. should be tested at a percentage concentration of the extract in order to obtain maximum results in antibacterial assays.*

Keywords: cakram disk; kangkung pagar (*ipomea carnea jacq*) bloom; secondary metabolites; *salmonella typhi*

## PENDAHULUAN

Tanaman mensintesis berbagai fitokimia sebagai metabolit sekunder seperti tanin, alkaloid, glikosida, terpenoid dan fenol yang menunjukkan antimikroba properti (Singh & Navneet, 2016). Tumbuhan kangkung pagar (*ipomoea carnea jacq*) adalah salah satu contoh tumbuhan yang tumbuh liar yang mengandung banyak manfaat untuk kesehatan, terutama sebagai obat herbal atau obat tradisional. Tumbuhan obat mempunyai khasiat untuk mengobati berbagai penyakit dan digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan obat tradisional maupun modern (Trimin Kartika, 2017). Tumbuhan berkhasiat obat adalah jenis tumbuhan yang pada bagian-bagian tertentu baik akar, batang, kulit, daun, bunga maupun hasil ekskresinya dipercaya dapat menyembuhkan atau mengurangi rasa sakit (Noorhidayah & Sidiyasa, 2006). Menurut Kunal et al, 2021 dalam penelitiannya tanaman kangkung pagar ini digunakan sebagai obat tradisional serta memiliki potensi aktivitas anti oksidan, anti mikroba, imunostimulan, anti kanker, pelindung hati dan banyak aktivitas farmakologis lainnya.

Bakteri *Salmonella typhimurium* merupakan bakteri penyebab gastroenteritis (Jay, 2000). Gastroenteritis yang disebabkan *S.typhimurium* merupakan infeksi usus dan terjadi lebih dari 18 jam setelah bakteri itu masuk ke tubuh host. Gejala klinis gastroenteritis adalah demam, muntah, sakit kepala, diare, sakit pada abdomen (abdominal pain) yang terjadi selama 2-5 hari. Kehilangan cairan dan keseimbangan elektrolit akan meningkatkan status bahaya penyakit jika dialami oleh manusia, terutama bayi, anak-anak dan manula (Prihandani et al, 2015). Khasiat antibakteri dari bunga tanaman kangkung pagar (*ipomoea carnea*) diteliti kembali agar dapat dimanfaatkan sebagai tanaman obat terutama dalam pengobatan untuk penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella Typhimurium*. Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik meneliti kandungan metabolit sekunder dan aktivitas antibakteri dari ekstrak bunga kangkung pagar dengan 3 pelarut yaitu n-heksan, etil asetat dan etanol.

## METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Universitas Buana Perjuangan Karawang. pengerjaannya dimulai dari bulan November 2022 sampai dengan maret 2023. Alat; peralatan gelas sederhana yang biasa dipakai dalam laboratorium, waterbath, micropipet, LAF AV-100. Bahan; pelarut etanol, etil asetat ( $C_4H_8O_2$ ), n-heksana ( $C_6H_{14}$ ), bakteri *Salmonella typhi*, media Nutrien Agar (NA), Aquadest, NaCl 0,9 %, DMSO (Dimetil Sulfoksida), antibiotik amoxycillin. Sampel uji yang dipakai adalah bunga dari tumbuhan kangkung pagar yang berwarna keunguan yang dikumpulkan dari daerah Karawang. Sampel dideterminasi di UPT Laboratorium Herbal Materian Medica Batu, Malang bertujuan untuk mengetahui dan memastikan jenis dan nama latin dari tanaman yang dijadikan sampel. Setelah dideterminasi kemudian sampel bunga kangkung pagar dikumpulkan dan dikering-anginkan kemudian dihaluskan. Simplisia kering ini kemudian disimpan dalam wadah yang bersih dan tertutup untuk perlakuan berikutnya. Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam sampel tanaman. prosedur pengujian fitokimia yang dilakukan adalah aplikasi dari Harborn 1982 dan Abriyani dan Fikayuniar (2020). Skrining fitokimia yang di uji diantaranya: alkaloid, flavonoid, fenolik/tannin, terpenoid, steroid dan saponin.

1000 gram simplisia *ipomea carnea Jacq* di ekstrak dengan metode maserasi dengan menggunakan tiga pelarut yakni n-heksana, etil asetat dan etanol. Maserasi simplisia dimulai dari n-heksana dengan cara merendam selama 4 atau 5 hari yang kemudian sesekali di kocok. Kemudian hasil maserasi disaring dan dipisahkan dengan menggunakan rotary evaporator. perlakuan ini dilakukan berulang kali sampai hasil filtrat didapatkan mengalami perubahan warna yang signifikan. Untuk melakukan perlakuan berikutnya, residu sebelumnya

dikeringkan dan kemudian dilanjutkan dengan pelarut berikutnya. hasil persentase rendemen dihitung dengan rumus berikut:

### Pengujian Bioaktivitas Antibakteri

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{Berat ekstrak yang didapat (g)}}{\text{Berat simplisia yang diekstrak (g)}} \times 100\%$$

Metode yang digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol, n-heksana dan etil asetat bunga kangkung pagar terhadap bakteri *Salmonella typhi* adalah dengan metode difusi cakram pada media NA pada konsentrasi ekstrak 3000 ppm, 2500 ppm, 2000 ppm dan 1500 ppm. Adanya daya hambat ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri ditandai dengan zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang diukur diameternya sebagai diameter daya hambat (DDH) serta penentuan nilai KHM dilakukan dengan mengamati pada konsentrasi berapa mulai tidak terjadi pertumbuhan bakteri yang ditandai dengan tidak terbentuknya kekeruhan pada media NA (Rachmatiah, Tiah *et al*, 2020). Peremajaan bakteri uji medium agar yang dibuat diaplikasikan dari Manus *et.al* 2016. Bakteri *S.typhi* diinokulasikan ke medium agar dengan cara mengambil sebanyak satu sampai dua jarum ose secara aseptis lalu diinokulasikan dengan menggores pada medium agar. Medium agar yang dibuat diaplikasikan dari Manus *et.al* (2016). Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada temperatur 37°C sampai terjadi penanaman. Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan cara mencampurkan 1-2 ose biakan bakteri *Salmonella typhi* yang telah diremajakan selama 24 jam disuspensikan ke dalam 5 ml larutan NaCl fisiologis steril 0,9%. Suspensi bakteri diencerkan hingga diperoleh bakteri sejumlah  $1 \times 10^7$  sel/ml –  $1 \times 10^8$  sel/ml yang disesuaikan dengan kekeruhan larutan standar Mc. Farland 0,5. Suspensi yang telah sesuai tersebut digunakan sebagai inokulum (Rachmatiah, Tiah *et al*, 2020).

Pembuatan kontrol negatif dan kontrol positif Satu tablet amoxycillin digerus menggunakan mortir kemudian timbang sebanyak 0,05 g, lalu dilarutkan ke dalam 50 mL aquadest. Larutan tersebut kemudian diambil 1 mL dan ditambahkan aquadest ad 10 mL, sehingga didapatkan larutan amoxycillin dengan konsentrasi 50 µg. Kontrol negatif DMSO 10% dibuat dengan cara sebanyak 1 ml DMSO dimasukkan ke dalam gelas ukur, kemudian ditambahkan aquadest hingga 10 ml (Rahmadani, 2015) Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram. Batang kapas yang telah disterilisasi di masukkan ke dalam suspensi bakteri uji kemudian dioleskan ke dalam media NA padat hingga merata. Langkah selanjutnya meletakkan kertas cakram steril yang telah direndam larutan ekstrak dengan konsentrasi 3000 ppm, 2500 ppm, 2000 ppm dan 1500 ppm. Kontrol positif yang digunakan adalah amoxycillin dan sebagai kontrol negatif adalah DMSO 10%. Setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, adanya pertumbuhan bakteri uji dan terbentuknya zona bening di sekitar cakram diamati, lalu diukur diameternya sebagai diameter daya hambat (DDH) menggunakan jangka sorong. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) yaitu dengan mengamati adanya pertumbuhan bakteri uji pada konsentrasi ekstrak terendah yang menghasilkan diameter daerah hambat (Rachmatiah, Tiah *et al*, 2020). Analisis statistik dengan menggunakan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk analisis data uji aktivitas antioksidan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil determinasi dari UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu, Malang memperlihatkan bahwa sample yang dipakai adalah *Ipomea carnea Jacq* sesuai dengan nomor surat 074/284/102.20-A/2022.

#### Hasil ekstraksi

Proses penarikan senyawa aktif dalam bunga kangkung pagar dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan metode maserasi. Proses maserasi dilakukan dengan menggunakan pelarut n-

heksana (non polar), etil asetat (semi polar) dan etanol (polar), tujuan penggunaan tiga pelarut dengan sifat kepolaran yang berbeda diharapkan dapat mengoptimalkan pemisahan sehingga zat yang bersifat non polar akan benar – benar terdistribusi ke pelarut non polar senyawa semi polar akan terdistribusi ke pelarut semi polar dan senyawa polar akan terdistribusi ke pelarut polar. Hasil ekstrak dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

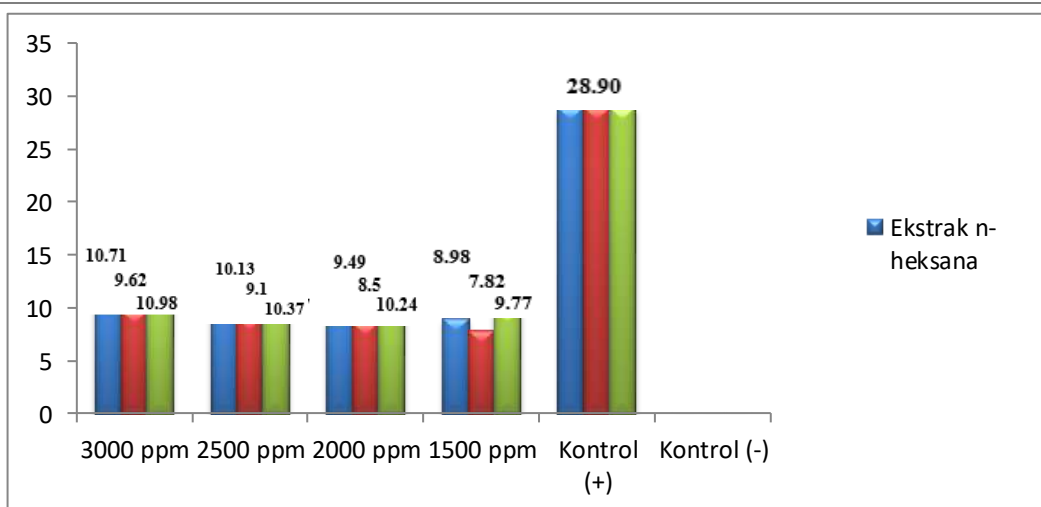
Tabel 1.  
Persentase Rendemen tiga ekstrak Bunga Kangkung pagar

Pelarut	Berat Simplisia (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Hasil Rendemen (%)
N-heksana	1000	8,9	1,78
Etil Asetat	1000	9,8	1,96
Etanol	1000	35,5	7,08

Nilai rendemen pada masing-masing ekstrak berbeda karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya jenis pelarut, konsentrasi pelarut, ukuran partikel simplisia, dan lamanya waktu ekstraksi (Ardyanti et al., 2020). Pada rendemen ekstrak pelarut etanol lebih tinggi karena etanol merupakan pelarut universal. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dengan alasan metode ekstraksi maserasi ini tidak melalui proses pemanasan sehingga bahan alam tidak menjadi terurai, dan menghasilkan banyak senyawa yang terekstraksi (Istiqomah, 2013). Skrining fitokimia dilakukan untuk menentukan kandungan senyawa kimia metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologi pada tanaman. Hasil dan pengujian enapisan fitokimia simplisia dan ekstrak bunga kangkung pagar (*Ipomoea carnea* Jacq.) dapat dilihat pada tabel 2. ini memperlihatkan bahwa tanmaan bunga kangkung pagar memiliki kandungan metabolit sekunder yang cukup baik.

Tabel 2.  
Hasil Skrinng fitokimia dari simplisia dan ekstrak bunga *Ipomea carnea* Jacq

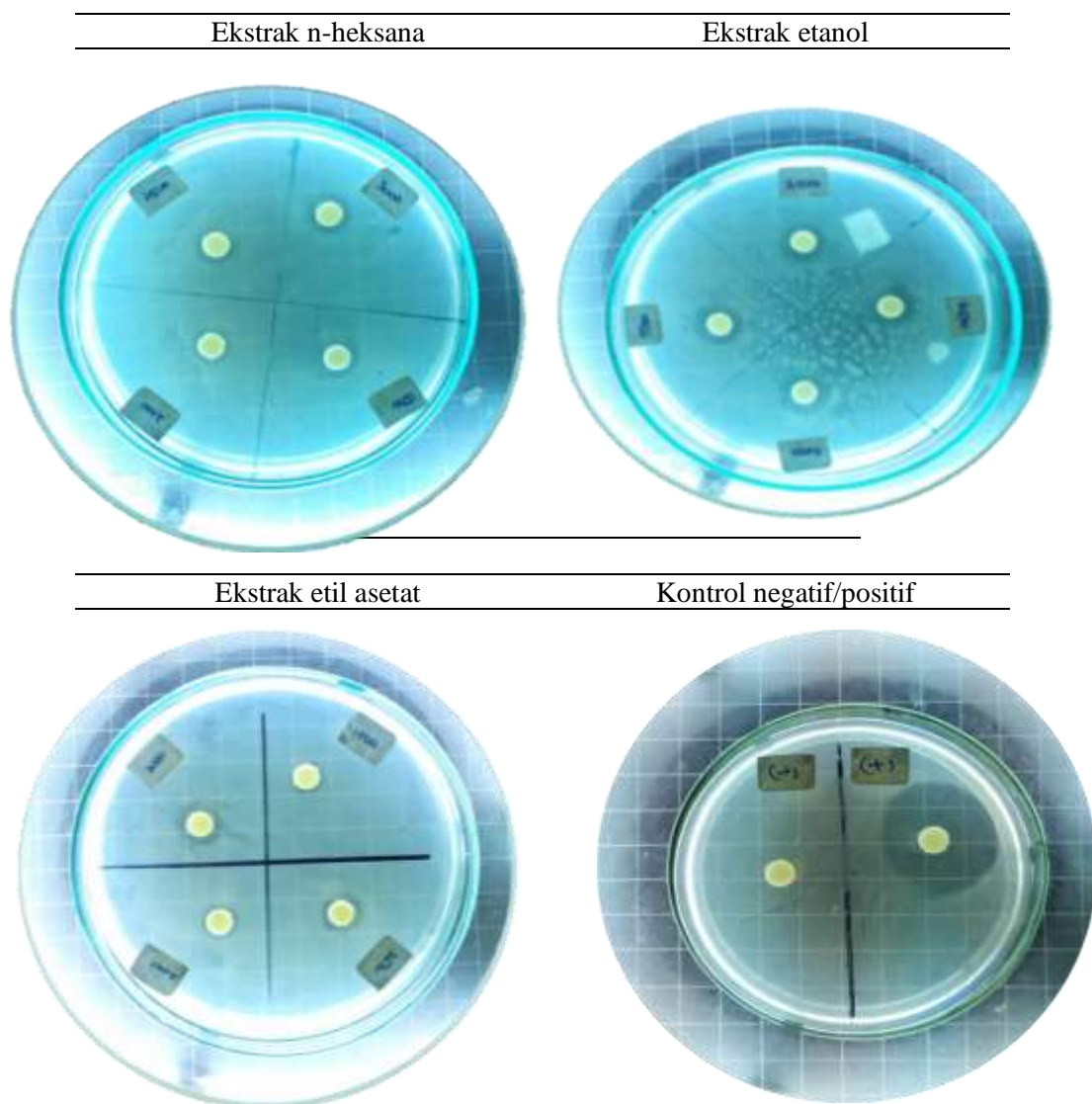
Pengujian	Pereagen	Simplisia	n-heksana	Etilasetat	etanol
Alkaloid	Dragendorf	+	+	+	+
Flavonoid	Sitroborat	+	-	+	+
Tanin/Fenolik	FeCl <sub>3</sub> 1%	+	+	+	+
Saponin	Aquadest	+	-	-	-
Kuinon	NaOH	+	-	+	-
Terpenoid/Steroid	Lieberman burchard	+	+	+	+



Gambar 1. Diagram Diameter daerah hambat (DDH) ekstrak n-heksana, etil asetat dan etanol bunga kangkung pagar terhadap bakteri *Salmonella typhi*

**Uji Aktivitas Antibakteri**

Pengujian antibakteri dilakukan untuk melihat ekstrak yang mempunyai efektivitas paling efektif sebagai antibakteri *Salmonella typhi*. Pengujian antibakteri menggunakan difusi kertas cakram, yang merupakan metode paling banyak digunakan karena lebih sensitif terhadap senyawa – senyawa antibakteri baru yang belum diketahui aktivitasnya. Pada metode ini penghambatan pertumbuhan ditunjukkan oleh luasnya wilayah jernih (zona hambat) di sekitar kertas cakram (Komala, Oom, et al., 2012). Dari hasil pengamatan dan pengukuran diameter zona hambat yang berupa zona bening di sekitar kertas cakram menunjukkan bahwa ekstrak bunga kangkung pagar pada konsentrasi berbeda mempunyai tingkatan efektivitas antibakteri yang berbeda – beda terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Berdasarkan pengujian terhadap bakteri *Salmonella typhi*, daerah hambat ekstrak bunga kangkung pagar pada konsentrasi 3000 ppm, 2500 ppm, 2000 ppm dan 1500 ppm memiliki lebar daerah hambat lebih rendah bila dibandingkan dengan kontrol positif yaitu Amoxycillin 50µg. Hasil dari penelitian dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Hasil Uji Diameter Daya Hambat

Berdasarkan gambar 1 maka dapat dilihat bahwa zona hambat yang dihasilkan dari pengujian ekstrak n-heksana bunga kangkung pagar pada konsentrasi 3000 ppm, 2500 ppm, 2000 ppm dan 1500 ppm dengan rata-rata diameter 10,71 mm, 10,13 mm, 9,49 mm dan 8,98 mm maka ekstrak n-heksana bunga kangkung pagar memiliki efektivitas antibakteri dengan daya hambat lemah. Ini dikarenakan sangat rendahnya konsentrasi ekstrak yang di uji namun dengan konsentrasi yang rendah ini terlihat sudah memiliki zona terang yang cukup jelas. Nilai KHM ekstrak n-heksana bunga kangkung pagar yaitu pada konsentrasi 1500 ppm karena merupakan konsentrasi paling kecil yang memiliki zona hambat. Hasil yang diperoleh dari pengujian antibakteri ekstrak etil asetat bunga kangkung pagar pada konsentrasi 3000 ppm, 2500 ppm, 2000 ppm dan 1500 ppm dengan rata-rata diameter zona hambat berturut-turut sebesar 9,62 mm, 9,10 mm, 8,50 mm dan 7,82 mm maka ekstrak etil asetat bunga kangkung pagar memiliki efektivitas antibakteri dengan daya hambat lemah hampir tidak ada jika di dasrkan atar range keefektifitasan antibakteri pada table 3 karena hasil diameter yang didapat kurang dari 10 mm.

Nilai KHM ekstrak etil asetat bunga kangkung pagar yaitu pada konsentrasi 1500 ppm karena merupakan konsentrasi paling kecil yang memiliki zona hambat. Dari ketiga ekstrak terlihat memperlihatkan adanya zona terang pada pengujian anti bakteri dengan metode difusi cakram. makin tinggi konsentrasi yang diplikasikan maka zona terang yang dihasilkan pada penelitian ini juga makin luas. Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah amoxycillin, pemilihan amoxycillin sebagai kontrol positif karena amoxycillin merupakan antibakteri spektrum luas yang bersifat bakterisid dan efektif terhadap bakteri gram negatif dan gram positif. Karena sifat kerja amoxycillin adalah mencegah pembentukan membran sel bakteri sehingga materi genetik yang ada di dalamnya terurai keluar dan menyebabkan bakteri mati (Sandika, Jefri dan Jhons Fatriyadi, 2017). Maka hasil rata-rata zona hambat yang diperoleh dari pengujian amoxycillin terhadap bakteri *S.typhi* adalah sebesar 28,90 mm yang termasuk kategori daya hambat sangat kuat, seperti yang terlihat pada table 3 berikut:

Tabel 3.  
Efektivitas dari suatu zat antibakteri

Diameter Zona Terang (mm)	Respon Hambat pertumbuhan
>20	Kuat
16-20	Sedang
10-15	Lemah
<10	Tidak ada

(Greenwood,1995)

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa ekstrak n-heksana, etil asetat dan etanol bunga kangkung pagar pada konsentrasi 3000 ppm paling efektif diantara konsentrasi ekstrak lainnya, karena memiliki diameter daerah hambat yang paling besar. ini dikarenakan ekstrak bunga kangkung pagar mengandung banyak kandungan metabolit sekunder yakni alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, kuinon, terpen dan steroid. Menurut Nova Rahma, et al, (2021) dalam penelitiannya pada review Aktivitas farmakologi Tanaman Kangkung Pagar (*Ipomoea carnea* Jacq.) menyatakan bahwa tanaman kangkung pagar (*Ipomoea carena* Jacq.) memiliki kandungan senyawa aktif fenolik yang terakumulasi pada bunga dengan konsentrasi kandungan yang paling besar. Namun bila dibandingkan dengan kontrol positif amoxycillin maka ekstrak bunga kangkung pagar memiliki efektivitas antibakteri sangat lemah. Ini dikarenakan aplikasi konsentrasi ekstrak yang rendah dan juga mungkin kandungan senyawa sebagai anti-bakteri pada ekstrak kurang berpotensi.

## SIMPULAN

Berdasarkan dari pengujian kandungan metabolit sekunder tumbuhan bunga kangkung pagar (*Ipomea carnea* Jacq) bahwa bunga kangkung pagar mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik, tannin, terpenoid dan steroid. Sementara hasil uji antibakteri dari ekstrak n-heksana, etil asetat dan etanol bunga kangkung pagar menunjukkan bahwa ekstrak bunga kangkung pagar dapat menghambat bakteri *Salmonella typhi* dengan kategori daya hambat lemah, sedang ekstrak etanol bunga kangkung pagar yang paling besar diameter zona hambat yaitu 10,98 mm dengan konsentrasi 3000 ppm juga termasuk lemah. Sebaiknya diuji pada konsentrasi persentase ekstrak agar didapatkan hasil yang maksimal pada pengujian antibakteri. Dengan demikian, ekstrak bunga kangkung pagar dapat digunakan sebagai antibakteri dan bisa sebagai alternatif obat herbal ke depannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, E., & Fikayuniar, L. (2020). Screening phytochemical, antioxidant activity and vitamin c assay from bungo perak-perak (*Begonia versicolor* irmsch) leaves. *Asian Journal of Pharmaceutical Research*, 10(3), 183-187.
- Ardyanti et al., 2020, Pengaruh Ukuran Partikel dan Lama Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Virgin Coconut Oil Wortel (*Daucus carota* L.) sebagai Pewarna Alami, *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* Vol. 8, No. 3, 423-434
- Greenwood. 1995. *Antibiotic Susceptibility (Sensitivity) Test, Antimicrobial and Chemotherapy*. USA: McGraw Hill Company
- Istiqomah. (2013). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperis Retrofracti Fructus*). Skripsi. UIN Jakarta
- Jay, J.M. (2000). *Modern Food Microbiology*, 6th. Ed. Aspen Publisher, Inc., Maryland.
- Komala, O., Sari, B. L., & Sakinah, N. (2012). Uji efektivitas ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L.) sebagai antibakteri *Salmonella typhi*. *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(1), 36-41
- Kunal, V., Singla, C., Sharma, A., & Dhiman, A. (2021). An update on phytochemistry and therapeutic properties of *Ipomoea carnea*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 10(1), 01-06
- Manus, N., Yamlean, P. V. Y., dan Kojong, N. S. (2016). Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Antiseptik Tangan. *Pharmxzacon*, 5(3), 1-5.
- Nova Rahma, et al, (2021), Review aktivitas farmakologi tanaman kangkung hutan (*Ipomea carnea* Jacq), *Journal of Health Research*, Vol.4 No.
- Prihandani, S. S. (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.
- Rachmatiah, Tiah et al. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Akar Kaik-Kaik (*Uncaria cordata* (Lour.) Merr.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 19(3): 107-114

- Sandika, J., & Suwandi, J. F. (2017). Sensitivitas *Salmonella thypi* penyebab demam tifoid terhadap beberapa antibiotik. *Jurnal Majority*, 6(1), 41-45.
- Singh, R., Navneet, M. D., & Kumar, A. (2020). Ethnobotanical and pharmacological aspects of *Ipomoea carnea* Jacq. and *Celosia cristata* Linn. *Current Status of Researches in Biosciences*. Today & Tomorrow's Printers and Publishers, 493-506
- Trimin Kartika, (2017). Potensi Tumbuhan Liar berkhasiat obat di sekitar pekarangan kelurahan Silaberanti Kecamatan Silaberanti, Sainmatika; *Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam*, Vo. 14. No.2.