

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN KECAPI  
(*Sandoricum koetjape*) TERHADAP BAKTERI  
*Propionibacterium acnes***

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S. Si) dalam Ilmu Kimia**



Oleh:

**ANISA FITRIA RAKHMAN**

NIM : 1908036020

**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN WALISONGO SEMARANG  
TAHUN 2023**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN KECAPI  
(*Sandoricum koetjape*) TERHADAP BAKTERI  
*Propionibacterium acnes***

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S. Si) dalam Ilmu Kimia**

Oleh:

**ANISA FITRIA RAKHMAN**

NIM : 1908036020

**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN WALISONGO SEMARANG  
TAHUN 2023**

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anisa Fitria Rakhman

NIM : 1908036020

Jurusan : Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes***

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 26 September 2023

Pembuat pernyataan,

**Anisa Fitria Rakhman**

**NIM : 1908036020**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang  
Telp.024-7601295 Fax.7615387

### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kecapi  
(*Sandoricum koetjape*) Terhadap Bakteri  
*Propionibacterium acnes*

Penulis : **Anisa Fitria Rakhman**

NIM : 1908036020

Jurusan : Kimia

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana sains dalam bidang Ilmu Kimia.

Semarang, 30 Oktober 2023

### DEWAN PENGUJI

**Ketua Sidang**

Ana Mardiyah, M.Si

NIP: 198905252019032019

**Penguji I**

Dr. R. Arizal

Firmansyah, S.Pd., M.Si

NIP: 197908192009121001

**Sekretaris Sidang**

Mulyatun, M.Si

NIP: 198305042011012008

**Penguji II**

Dr. Ervin Tri

Suryandari, S.Si., M.Si

NIP: 197407162009122001



**Pembimbing I**

Ana Mardiyah, M.Si

NIP. 198905252019032019

## NOTA DINAS

Semarang, 26 September 2023

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo  
di Semarang

*Assalamu'alaikum wr,wb*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes***

Nama : Anisa Fitria Rakhman

NIM : 1908036020

Jurusan : Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum wr,wb.*

**Pembimbing I**



**Ana Mardiyah, M.Si**

**NIP : 198905252019032019**

Judul : **Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes***

Nama Penulis : Anisa Fitria Rakhman

NIM : 1908036020

### **ABSTRAK**

Kecapi (*Sandoricum koetjape*) merupakan tanaman yang berpotensi mengandung senyawa kimia yang berkhasiat menyembuhkan infeksi kulit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* pada daun kecap. *Propionibacterium acnes* merupakan salah satu mikroorganisme yang dianggap sebagai agen utama penyebab jerawat. Ekstraksi daun kecap dilakukan dengan metode maserasi menggunakan metanol, kemudian dilanjutkan fraksinasi cair-cair dengan *n*-heksana dan etil asetat. Berdasarkan hasil uji fitokimia ekstrak metanol dan fraksi metanol-air mengandung flavonoid, fenol, tanin dan saponin, sedangkan fraksi *n*-heksana dan fraksi etil asetat mengandung alkaloid, flavonoid dan saponin. Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri pada daun kecap yaitu metode difusi cakram dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat aktivitas antibakteri pada daun kecap yang ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram. Diameter zona hambat paling besar dimiliki oleh ekstrak metanol dengan konsentrasi 20% sebesar  $4,5 \pm 1,322$  mm dan diameter zona hambat paling kecil dimiliki oleh fraksi etil asetat dan fraksi metanol-air dengan konsentrasi 5% yaitu berturut-turut sebesar  $1,333 \pm 0,288$  mm dan  $1,333 \pm 0,577$  mm.

**Kata kunci:** Aktivitas antibakteri, diameter zona hambat, daun kecap (*Sandoricum koetjape*), uji fitokimia, *Propionibacterium acnes*.

## TRANSLITERASI

Pedoman Transliterasi Arab-Latin yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah pedoman transliterasi yang merupakan hasil Keputusan Bersama (KB) Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, Nomor: 158 Tahun 1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Di bawah ini daftar huruf-huruf Arab dan transliterasinya dengan huruf latin.

### 1. Konsonan

| Huruf Arab | Nama | Huruf Latin        | Nama                       |
|------------|------|--------------------|----------------------------|
| ا          | Alif | Tidak dilambangkan | Tidak dilambangkan         |
| ب          | Ba   | B                  | Be                         |
| ت          | Ta   | T                  | Te                         |
| ث          | Ša   | Š                  | Es (dengan titik diatas)   |
| ج          | Ja   | J                  | Je                         |
| ح          | Ĥa   | Ĥ                  | Ha (dengan titik di bawah) |
| خ          | Kha  | Kh                 | Ka dan Ha                  |
| د          | Dal  | D                  | De                         |

|   |      |    |                             |
|---|------|----|-----------------------------|
| ذ | Žal  | Ž  | Zet (dengan titik diatas)   |
| ر | Ra   | R  | Er                          |
| ز | Za   | Z  | Zet                         |
| س | Sa   | S  | Es                          |
| ش | Sya  | SY | Es dan Ye                   |
| ص | Şa   | Ş  | Es (degan titik di bawah)   |
| ض | Ḍat  | Ḍ  | De (dengan titik di bawah)  |
| ط | Ṭa   | Ṭ  | Te (dengan titik di bawah)  |
| ظ | Ẓa   | Ẓ  | Zet (dengan titik di bawah) |
| ع | 'Ain | '  | Apostrof terbalik           |
| غ | Ga   | G  | Ge                          |
| ف | Fa   | F  | Ef                          |
| ق | Qa   | Q  | Qi                          |
| ك | Ka   | K  | Ka                          |

|    |        |   |          |
|----|--------|---|----------|
| ل  | La     | L | El       |
| م  | Ma     | M | Em       |
| ن  | Na     | N | En       |
| و  | Wa     | W | We       |
| هـ | Ha     | H | Ha       |
| ء  | Hamzah | ' | Apostrof |
| ي  | Ya     | Y | Ye       |

Hamzah (ء) yang terletak di awal kata mengikuti vokalnya tanpa diberi tanda apa pun. Jika hamzah (ء) terletak di tengah atau di akhir, maka ditulis dengan tanda (').

## 2. Vokal

Vokal bahasa Arab, seperti vokal bahasa Indonesia, terdiri atas vokal tunggal atau monoftong dan vokal rangkap atau diftong. Vokal tunggal bahasa Arab yang lambangnya berupa tanda atau harakat, transliterasinya sebagai berikut:

| Huruf Arab | Nama   | Huruf Latin | Nama |
|------------|--------|-------------|------|
| اَ         | Fathah | A           | A    |
| اِ         | Kasrah | I           | I    |
| اُ         | Dammah | U           | U    |

Vokal rangkap bahasa Arab yang lambangnya berupa gabungan antara harakat dan huruf, transliterasinya berupa gabungan huruf, yaitu:

| Tanda | Nama           | Huruf Latin | Nama    |
|-------|----------------|-------------|---------|
| أَيّ  | Fathah dan ya  | Ai          | A dan I |
| أَوْ  | Fathah dan wau | Iu          | A dan U |

Contoh:

كَيْفَ : *kaifa*

هُوْلٌ : *haula*

### 3. Maddah

Maddah atau vokal panjang yang lambangnya berupa harakat dan huruf, transliterasinya berupa huruf dan tanda, yaitu:

| Huruf dan Harakat | Nama                    | Huruf dan Tanda | Nama                |
|-------------------|-------------------------|-----------------|---------------------|
| ا - ا - ي         | Fathah dan alif atau ya | ā               | a dan garis di atas |
| ي                 | Kasrah dan ya           | ī               | i dan garis di atas |
| و                 | Dammah dan wau          | ū               | u dan garis di atas |

Contoh:

مَاتَ : *māta*

رَمَى : *ramā*

قِيلَ : *qīla*

يَمُوتُ : *yamūtu*

#### 4. Ta Marbūṭah

Transliterasi untuk ta marbūṭah ada dua, yaitu: ta 87 marbūṭah yang hidup atau mendapat harkat faṭḥah, kasrah, dan ḍammah, transliterasinya adalah [t], sedangkan ta marbūṭah yang mati atau mendapat harkat sukun, transliterasinya adalah [h]. Jika pada kata yang berakhir dengan ta marbūṭah diikuti oleh kata yang menggunakan kata sandang al- serta bacaan kedua kata itu terpisah, maka ta marbūṭah itu ditransliterasikan dengan ha (h). Contoh:

رَوْضَةُ الْأَطْفَالِ : *rauḍah al-atfal*

الْمَدِينَةُ الْفَضِيلَةُ : *al-madinah al-fadilah*

الْحِكْمَةُ : *al hikmah*

#### 5. Syaddah (Tasydīd)

Syaddah atau tasydīd yang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan sebuah tanda tasydīd, dalam

transliterasi ini dilambangkan dengan perulangan huruf (konsonan ganda) yang diberi tanda syaddah. Contoh:

|            |            |
|------------|------------|
| رَبَّنَا   | : rabbanā  |
| نَجَّيْنَا | : najjainā |
| الْحَقُّ   | : al-haqq  |
| الْحَجُّ   | : al-hajj  |
| نُعَمُّ    | : nu''ima  |
| عُدُّو     | : 'aduwwun |

Jika huruf ع ber- tasydīd di akhir sebuah kata dan didahului oleh huruf berharakat kasrah, maka ditransliterasi seperti huruf maddah (ī). Contoh:

|           |                                      |
|-----------|--------------------------------------|
| عَلِيٍّ   | : 'Alī (bukan 'Aliyy atau 'Aly)      |
| عَرَبِيٍّ | : Arabī (bukan 'Arabiyy atau 'Araby) |

## 6. Kata Sandang

Kata sandang dalam sistem tulisan Arab dilambangkan dengan huruf ال (alif lam ma'rifah). Dalam pedoman transliterasi ini, kata sandang ditransliterasi seperti biasa, al-, baik ketika ia diikuti oleh huruf syamsiah maupun huruf qamariah. Kata sandang tidak mengikuti bunyi huruf langsung yang mengikutinya. Kata sandang ditulis terpisah dari kata yang mengikutinya dan dihubungkan dengan garis mendatar (-).

Contohnya:

الشَّمْسُ : *al-syamsu* (*bukan asy-syamsu*)

الزَّلْزَلَةُ : *al-zalzalah* (*bukan az-zalzalah*)

الفَلْسَفَةُ : *al-falsafah*

الْبِلَادُ : *al-biladu*

## 7. Hamzah

Aturan transliterasi huruf hamzah menjadi apostrof (') hanya berlaku bagi hamzah yang terletak di tengah dan akhir kata. Namun, bila hamzah terletak di awal kata, tidak dilambangkan, karena dalam tulisan Arab berupa alif.

Contohnya:

تَأْمُرُونَ : *ta'muruna*

النَّوْءُ : *al-nau'*

سَيِّءٌ : *syai'un*

أَمِرْتُ : *umirtu*

## 8. Penulisan Kata Arab yang Lazim digunakan dalam Bahasa Indonesia

Aturan transliterasi huruf hamzah menjadi apostrof (') hanya berlaku bagi hamzah yang terletak di tengah dan akhir kata. Namun, bila hamzah terletak di awal kata, tidak dilambangkan, karena dalam tulisan Arab berupa alif.

Contohnya:

*Fī ẓilāl al-Qur'ān*

*Al-Sunnah qabl al-tadwīn*

*Al-'Ibārāt Fī 'Umūm al-Lafẓ lā bi khusūṣ al-sabab*

## 9. Lafẓ al-Jalālah

Kata “Allah” yang didahului partikel seperti huruf jarr dan huruf lainnya atau berkedudukan sebagai muḍāf ilaih (frasa nominal), ditransliterasi tanpa huruf hamzah.

Contoh:

دِيْنَاَلله : *dīnullāh*

Adapun ta marbūṭah di akhir kata yang disandarkan kepada lafẓ al-jalālah, ditransliterasi dengan huruf [t].

Contoh:

هُمْفِي رَحْمَةِالله : *hum fī raḥmatillāh*

## 10. Huruf Kapital

Walau sistem tulisan Arab tidak mengenal huruf kapital (*All Caps*), dalam transliterasinya huruf-huruf tersebut dikenai ketentuan tentang penggunaan huruf kapital berdasarkan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI). Huruf kapital, misalnya, digunakan untuk menuliskan huruf awal nama diri (orang, tempat, bulan) dan huruf pertama pada permulaan kalimat. Bila nama diri didahului oleh kata sandang (al-), maka yang

ditulis dengan huruf kapital tetap huruf awal nama diri tersebut, bukan huruf awal kata sandangnya. Jika terletak pada awal kalimat, maka huruf A dari kata sandang tersebut menggunakan huruf kapital (Al-). Ketentuan yang sama juga berlaku untuk huruf awal dari judul referensi yang didahului oleh kata sandang al-, baik ketika ia ditulis dalam teks maupun dalam catatan rujukan (CK, DP, CDK, dan DR). Contoh:

*Wa mā Muḥammadun illā rasūl*

*Inna awwala baitin wuḍi'a linnāsi lallaẓī bi Bakkata  
mubārakan*

*Syahru Ramaḍān al-laẓī unẓila fīh al-Qur'ān*

*Naṣīr al-Dīn al-Ṭūs*

*Abū Naṣr al-Farābī*

*Al-Gazālī*

*Al-Munqiz min al-Ḍalāl*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr, Wb*

Alhamdulillah, segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini tanpa ada halangan suatu apapun dengan judul “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*”.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana sains ilmu kimia di UIN Walisongo Semarang. Penulis menyadari bahwa selesainya skripsi ini juga tidak terlepas dari peran berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, semangat dan bimbingan kepada penulis. Maka penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dyah Fitasari, M.Si. selaku Dosen Wali yang selalu memberikan motivasi dan memantau perkembangan penulis selama masa studi.
2. Ibu Ana Mardiyah, M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dengan baik dan sabar, memberikan kritik, saran serta masukan selama menyusun hingga menyelesaikan skripsi.

3. Ibu Mulyatun, M.Si., Ibu Dr. Ervin Tri Suryandari, S.Si., M.Si., dan Bapak Dr. R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun kepada penulis.
4. Segenap Dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan dukungan, saran, dan ilmu pengetahuan.
5. Kedua orang tua tercinta, Bapak Nurokhman dan Ibu Siti Fitriah yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, motivasi, nasihat, saran dan memberikan segalanya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
6. Sahabat penulis, Gebi, Rian, Maya, Audy, Titin, Ica, Intan, Nisyah, Ana, Erina, Anis, Mery, Atah, Dillah, Desti yang selalu memberikan semangat, dukungan dan menghibur penulis untuk menyelesaikan skripsi.
7. Teman-teman kelas Kimia A yang senantiasa memberikan semangat satu sama lain.
8. Seventeen yang selalu menghibur dan menemani penulis dalam proses penelitian sampai selesainya skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini belum sempurna, sehingga penulis menerima kritik yang membangun

untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan Mahasiswa Program Studi Kimia UIN Walisongo Semarang lainnya sehingga dapat membantu dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

*Wassalamualaikum Wr, Wb*

Semarang, 26 September 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| <b>Halaman Judul</b> .....           | <b>i</b>     |
| <b>Pernyataan Keaslian</b> .....     | <b>ii</b>    |
| <b>Pengesahan</b> .....              | <b>iii</b>   |
| <b>Nota Dinas</b> .....              | <b>iv</b>    |
| <b>Abstrak</b> .....                 | <b>v</b>     |
| <b>Transliterasi</b> .....           | <b>vi</b>    |
| <b>Kata Pengantar</b> .....          | <b>xv</b>    |
| <b>Daftar Isi</b> .....              | <b>xviii</b> |
| <b>Daftar Tabel</b> .....            | <b>xx</b>    |
| <b>Daftar Gambar</b> .....           | <b>xxi</b>   |
| <b>Daftar Lampiran</b> .....         | <b>xxii</b>  |
| <b>BAB I</b> .....                   | <b>1</b>     |
| A. Latar Belakang.....               | 1            |
| B. Rumusan Masalah .....             | 7            |
| C. Tujuan Penelitian.....            | 7            |
| D. Manfaat Penelitian .....          | 7            |
| <b>BAB II</b> .....                  | <b>8</b>     |
| A. Landasan Teori .....              | 8            |
| B. Kajian Penelitian Sebelumnya..... | 26           |
| C. Hipotesis.....                    | 33           |
| <b>BAB III</b> .....                 | <b>34</b>    |
| A. Tempat Dan Waktu Penelitian.....  | 34           |
| B. Alat Dan Bahan .....              | 34           |
| 1. Alat.....                         | 34           |
| 2. Bahan .....                       | 35           |

|                       |  |           |
|-----------------------|--|-----------|
| C.                    | Prosedur Penelitian .....                    | 35        |
| 1.                    | Ekstraksi Sampel.....                        | 35        |
| 2.                    | Fraksinasi .....                             | 36        |
| 3.                    | Uji Skrining Fitokimia .....                 | 38        |
| 4.                    | Uji Aktivitas Antibakteri.....               | 39        |
| <b>BAB IV</b>         | .....  | <b>45</b> |
| A.                    | Ekstraksi Daun Kecapi .....                  | 45        |
| B.                    | Fraksinasi Ekstrak Metanol Daun Kecapi ..... | 48        |
| C.                    | Uji Fitokimia .....                          | 52        |
| D.                    | Uji Aktivitas Antibakteri .....              | 57        |
| <b>BAB V</b>          | .....  | <b>66</b> |
| A.                    | Kesimpulan.....                              | 66        |
| B.                    | Saran .....                                  | 67        |
| <b>Daftar Pustaka</b> | .....  | <b>68</b> |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabel 2.1</b> Ringkasan Kajian Pustaka .....      | 30 |
| <b>Tabel 3.1</b> Pembuatan Variasi Konsentrasi ..... | 43 |
| <b>Tabel 4.1</b> Hasil Uji Fitokimia .....           | 52 |
| <b>Tabel 4.2</b> Hasil Uji Daya Hambat .....         | 62 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 2.1</b> Daun Kecapi.....                                   | 8  |
| <b>Gambar 2.2</b> <i>Propionibacterium acnes</i> .....               | 13 |
| <b>Gambar 2.3</b> Struktur Alkaloid Isolat <i>M. azedarach</i> ..... | 18 |
| <b>Gambar 2.4</b> Struktur Flavonoid Isolat <i>M. delavayi</i> ..... | 19 |
| <b>Gambar 2.5</b> Struktur Fenol Isolat <i>E. pterophylla</i> .....  | 20 |
| <b>Gambar 2.6</b> Struktur Tanin Isolat <i>C. procera</i> .....      | 21 |
| <b>Gambar 2.7</b> Struktur Saponin Isolat <i>C. procera</i> .....    | 22 |
| <b>Gambar 4.1</b> Bubuk Simplisia Daun Kecapi.....                   | 45 |
| <b>Gambar 4.2</b> Ekstrak Metanol Daun Kecapi .....                  | 47 |
| <b>Gambar 4.3</b> Fraksinasi <i>n</i> -Heksana.....                  | 48 |
| <b>Gambar 4.4</b> Fraksinasi Etil Asetat .....                       | 49 |
| <b>Gambar 4.5</b> Reaksi Uji Flavonoid .....                         | 53 |
| <b>Gambar 4.6</b> Reaksi Uji Saponin.....                            | 54 |
| <b>Gambar 4.7</b> Reaksi Uji Alkaloid .....                          | 55 |
| <b>Gambar 4.8</b> Reaksi Uji Fenol .....                             | 56 |
| <b>Gambar 4.9</b> Reaksi Uji Tanin.....                              | 57 |
| <b>Gambar 4.10</b> Hasil Uji Daya Hambat EM .....                    | 61 |
| <b>Gambar 4.11</b> Hasil Uji Daya Hambat FNH.....                    | 61 |
| <b>Gambar 4.12</b> Hasil Uji Daya Hambat FEA.....                    | 61 |
| <b>Gambar 4.13</b> Hasil Uji Daya Hambat FMA.....                    | 61 |
| <b>Gambar 4.14</b> Hasil Uji Daya Hambat K(+)......                  | 61 |
| <b>Gambar 4.15</b> Hasil Uji Daya Hambat K(-).....                   | 61 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |    |
|---|----|
| <b>Lampiran 1</b> Perhitungan.....            | 77 |
| <b>Lampiran 2</b> Tabel Data Penelitian ..... | 80 |
| <b>Lampiran 3</b> Dokumentasi Penelitian..... | 81 |
| <b>Lampiran 4</b> Riwayat Hidup.....          | 91 |

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **A. Latar Belakang**

Penyakit infeksi merupakan masalah utama kesehatan di Indonesia (Fibonacci dan Hulyadi, 2018). Manusia dapat dengan mudah tertular penyakit infeksi. Kasus infeksi dilaporkan mencapai 7 juta kasus pada tahun 2016 (Sari, 2021). Penyakit infeksi sering terjadi karena terdapat mikroorganisme di dalam tubuh yang mengakibatkan gangguan fisiologi normal pada tubuh (Nikmah, Dharmono, & Amintarti, 2017). Menurut Mentari (2016) apabila agen infeksi menyerang hingga organ dalam tubuh, maka dapat menyebabkan kelainan serius pada fungsi fisiologis bahkan kematian. Selain terinfeksi oleh agen patogen, manusia juga bisa mengalami infeksi akibat adanya flora normal dalam jumlah yang tidak normal, seperti virus, jamur, parasit, dan bakteri. Faktor lingkungan yang tidak baik seperti udara berdebu, kelembaban tinggi dan sanitasi buruk mempercepat reproduksi mikroba serta mempermudah penyebaran penyakit infeksi (Sari, 2021).

Mikroorganisme dapat menyebabkan infeksi kulit, yaitu penyakit yang menyebabkan luka di permukaan kulit. Penyakit ini masih menjadi masalah kesehatan bagi masyarakat Indonesia. Jerawat adalah salah satu penyakit kulit yang lumrah ditemukan pada kulit remaja dan dewasa (Latifah dan Kurniawaty, 2015).

Jerawat umumnya timbul pada wajah, punggung, dan dada karena area tersebut merupakan area yang mengandung banyak kelenjar *sebacea*, mengakibatkan peradangan pada kronik kelenjar *pilosebacea* yang menyebabkan munculnya komedo, papula, pustul, dan nodul. Organisme utama yang memberikan kontribusi pada kemunculan jerawat adalah *Propionibacterium acnes* (Aida dan Suswati, 2016).

Pengobatan jerawat dapat dilakukan salah satunya dengan menggunakan kelompok antibiotik yaitu tetrasiklin. Tetrasiklin dapat menghambat sintesis protein dalam sel bakteri penyebab jerawat, dengan terhentinya sintesis protein tersebut menghentikan pertumbuhan dan replikasi organisme bakteri sehingga menghasilkan efek bakteriostatik, tetapi penggunaan antibiotik secara terus menerus dapat menyebabkan efek samping bagi tubuh yaitu mual, muntah, diare,

pusing, infeksi saluran pernapasan atas, penyakit pembuluh darah kolagen, penyakit autoimun, dan kanker (Dao, Kelsberg, & Loudon, 2020; Garrett dan Margolis, 2012). Penggunaan antibiotik juga dapat meningkatkan resistensi bakteri ketika digunakan dalam jangka waktu lama (Madelina dan Sulistiyaningsih, 2018). Berdasarkan hal tersebut maka memicu para peneliti untuk mencari solusi atas permasalahan tersebut. Salah satu solusinya menggunakan senyawa antibakteri berbasis bahan alam dengan efek samping minimal (Umar, Krihariyani, & Mutiarawati, 2012). Pada penelitian ini senyawa antibakteri tersebut berasal dari daun kecap.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa daun kecap efektif menghambat pertumbuhan bakteri. Fitri, Sembiring, & Sembiring (2019) melaporkan bahwa daun kecap dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermis*. Daun kecap memiliki potensi antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermis* pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75%, terbukti dengan ukuran zona hambat berturut-turut mencapai 13,40 mm, 15,47 mm dan 15,97 mm. Penelitian juga telah dilakukan oleh Fatmalia

dan Manalu (2019), ekstrak daun kecap mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Dalam penelitiannya, berbagai tingkat konsentrasi digunakan, yaitu 5%, 10% dan 15%. Hasil penelitian melaporkan konsentrasi terbaik daun kecap dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu pada konsentrasi 5% dengan zona hambat sebesar 25,3 mm, dan dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* yaitu pada konsentrasi 15% dengan zona hambat sebesar 4 mm.

Ditinjau dari kajian family Meliaceae, terbukti mengandung senyawa antibakteri. *Melia azedarach* mengandung alkaloid, *Munronia delavayi* mengandung flavonoid, *Ekebergia pterophylla* mengandung fenol, *Carapa procera* mengandung tanin, dan *Azadirachta indica* mengandung saponin. Saponin yang ditemukan dalam tanaman *Azadirachta indica* mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella enterica* dengan nilai MIC sebesar 0.78 µg/mL (Mulyani, Sinaga, & Supratman, 2023; Farabi dan Supratman, 2021; Kemayou *et al.*, 2021; Seck *et al.*,

2021; Liu *et al.*, 2014). Namun penelitian antibakteri pada family *Meliaceae* tersebut hanya menggunakan ekstrak kasar, maka untuk mengetahui kepolaran senyawa antibakterinya perlu dilakukan fraksinasi. Informasi lainnya bahwa family *Meliaceae* memiliki spektrum antibakteri yang luas karena bakteri uji yang digunakan oleh para peneliti tersebut termasuk golongan bakteri gram negatif dan gram positif. Salah satu bakteri yang mungkin dapat dihambat adalah *Propionibacterium acnes*.

Berdasarkan kekurangan pada penelitian daun kecap sebelumnya, maka penelitian ini memfokuskan pada studi aktivitas antibakteri *Propionibacterium acnes* pada ekstrak kasar dan fraksi daun kecap. Fraksi daun kecap yang aktif terhadap *Propionibacterium acnes* memberikan gambaran tentang kepolaran dari bioaktif daun kecap.

Allah, Yang Maha Kuasa merancang tanaman dengan berbagai manfaat. Allah SWT berfirman dalam surah Al-An'am ayat 99:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا  
تُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ  
مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ  
يُؤْمِنُونَ

Artinya: "Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau, Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman".

Kekuasaan Allah SWT yang tergambarakan pada surah Al-An'am ayat 99 tersebut meliputi berbagai macam tanaman yang berhasil tumbuh dengan proses yang didahului oleh air hujan. Isyarat ilmiah dalam ayat tersebut adalah terdapat substansi khusus dalam tumbuhan (buah, daun, dan bagian lainnya) (Kemenag, 2023). Isyarat ilmiah ini menstimulasi manusia untuk menggali lebih dalam. Hal ini serupa dengan bioaktif yang terkandung dalam daun kecap.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Apa senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak dan fraksi daun kecap (*Sandorium koetjape*)?
2. Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi daun kecap (*Sandorium koetjape*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*?

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak dan fraksi daun kecap (*Sandorium koetjape*).
2. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi daun kecap (*Sandorium koetjape*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

## **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini yaitu dapat digunakan sebagai referensi bagi mahasiswa atau peneliti lain dalam meneliti potensi daun kecap (*Sandoricum koetjape*) serta senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya dan aktivitasnya terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Landasan Teori

#### 1. Kecapi (*Sandoricum koetjape*)

Tanaman kecap merupakan tanaman obat yang berasal dari Indocina dan Semenanjung Malaya dan termasuk ke dalam famili *Meliaceae*. Berabad-abad lalu, tanaman kecap dimuat dan diperkenalkan ke negara-negara India, Indonesia, Filipina, Thailand, dan Vietnam. Tanaman kecap mendapatkan popularitas dan menyebar begitu banyak sehingga mengalami naturalisasi. Di Indonesia tanaman ini memiliki beberapa nama lain, seperti sentul, santu, sentutu, dan santor (Sari, 2021).



**Gambar 2.1** Daun Kecapi  
(dokumen pribadi, 2023)

Tanaman kecapı merupakan tanaman besar dan subur dengan tinggi 30 meter, memiliki batang coklat bergetah putih dan diameter mencapai 90 cm. Daunnya majemuk dengan bentuk lonjong berseling dengan panjang 12-20 cm dan lebar 9-14 cm yang dapat dilihat pada gambar 2.1, dan bunganya berbentuk malai. Kecapi dapat bertahan hidup di musim kemarau dan berkembang tanpa penyiraman. Tanaman ini dapat diperbanyak secara vegetatif atau generatif (Sari, 2021).

Klasifikasi tanaman kecapı (*Sandoricum koetjape*) sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
Divisi : *Tracheophyta*  
Sub Divisi : *Spermatophyta*  
Kelas : *Magnoliopsida*  
Ordo : *Sapindales*  
Family : *Meliaceae*  
Genus : *Sandoricum*

(Sartika, 2020).

Kecapi umumnya dapat menyembuhkan penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri, sehingga memungkinkan adanya senyawa

antibakteri yang terdapat dalam tanaman kecap. Tanaman kecap telah terbukti memiliki kegunaan dalam pengobatan tradisional, termasuk sebagai pengobatan demam, sakit kepala, dan infeksi (Kartika, 2016).

Para peneliti sebelumnya telah mempelajari komposisi fitokimia dan banyak zat aktif yang ditemukan di tanaman kecap. Penelitian yang dilakukan oleh Eff (2019) mengungkapkan daun kecap mengandung senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri antara lain saponin, flavonoid dan tanin. Menurut Saadah dan Tulandi (2020) metabolit sekunder daun kecap yang bisa dimanfaatkan adalah alkaloid, flavonoid, kuinon, triterpenoid dan tanin. Sementara itu, menurut penelitian Kartika (2016) daun kecap mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid, fenolik, dan saponin.

Haryati dan Saleh (2015) menjelaskan bahwa kematian bakteri dapat disebabkan oleh terganggunya komponen penyusun peptidoglikan yang diakibatkan oleh senyawa alkaloid. Pendit, Zubaidah, & Sriherfyna (2016) menjelaskan bahwa

fungsi membran sel dan sintesis asam nukleat pada bakteri dapat dihambat oleh senyawa flavonoid. Purwantiningsih, Suranindyah, & Widodo (2014), menjelaskan aktivitas metabolisme bakteri dapat terhenti karena protein sel bakteri terdenaturasi oleh senyawa fenol. Liling *et al.* (2020) menjelaskan kebocoran sel dalam bakteri dapat disebabkan oleh kinerja saponin sehingga bakteri akan mati. Tegangan permukaan di dalam sel bakteri diturunkan oleh adanya saponin sehingga senyawa intraseluler dapat keluar.

## 2. Jerawat (*Acne vulgaris*)

Jerawat merupakan peradangan yang terjadi secara kronis di folikel pilosebacea dan cenderung muncul pada area-area tertentu seperti wajah, bahu, dada, dan punggung. Komedo, papula, pustula, dan kista yang terjadi di daerah predileksi adalah tanda-tanda jerawat.

Jerawat sering dijumpai pada remaja dan diklasifikasikan menjadi dua, yakni *acne minor* dan *acne major*. *Acne minor* merupakan bentuk jerawat ringan yang dianggap sebagai proses fisiologik dan dialami oleh 85% remaja. Sedangkan, *acne major*

merupakan bentuk jerawat yang cukup berat sehingga mendorong penderita untuk berobat ke dokter dan dialami oleh 15% remaja saja. Jerawat paling sering terjadi pada wanita antara usia 14-17, sedangkan paling sering terjadi pada pria antara usia 16-19 (Narulita, 2017).

### 3. Bakteri *Propionibacterium acnes*

Pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* tergolong relatif lambat dan termasuk dalam bakteri gram positif. *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri anaerob yang toleran terhadap udara. Morfologi umum dari bakteri ini adalah berbentuk batang tak teratur dan filamen bercabang. Beberapa dari bakteri ini bersifat patogen terhadap hewan dan tanaman. Habitat utama *Propionibacterium acnes* adalah kulit, meskipun juga dapat diisolasi dari rongga mulut, konjungtiva, usus besar, sistem pernapasan bagian atas, dan saluran telinga eksternal.

Klasifikasi bakteri *Propionibacterium acnes* sebagai berikut:

Kingdom : *Bacteria*  
Phylum : *Actinobacteria*

Class : *Actinomycetales*  
Order : *Propionibacteriae*  
Family : *Propionibacteriaceae*  
Genus : *Propionibacterium*  
Species : *Propionibacterium acnes*



**Gambar 2.2** *Propionibacterium acnes*  
(Narulita, 2017)

Pada *acne vulgaris* ketika terjadi akumulasi sebum pada unit pilosebacea, *Propionibacterium acnes* akan berproliferasi. Proses tersebut disebabkan oleh perubahan trigliserida dalam sebum menjadi digliserida, monogliserida serta asam lemak bebas yang terjadi dengan bantuan enzim lipase yang diproduksi oleh *Propionibacterium acnes*. Ketiga komponen tersebut diubah menjadi gliserol yang menjadi sumber energi dalam metabolisme *Propionibacterium acnes*. Bakteri ini dapat menginfeksi unit pilosebacea yang kemudian

memicu reaksi inflamasi, yang menghasilkan gejala klinis seperti papula, pustula, nodul dan kista (Damayanti, 2014).

#### **4. Maserasi**

Ekstraksi adalah metode pemisahan yang melibatkan transfer massa komponen kimia dari sampel bahan alam ke dalam pelarut, berdasarkan prinsip distribusi zat terlarut ke dalam pelarutnya (Ilyas, 2013). Salah satu metode ekstraksi yaitu maserasi. Proses maserasi melibatkan perendaman sampel pada suhu ruang untuk mengekstraksi komponen yang diinginkan. Metode maserasi ini memungkinkan pelarut menarik zat dan senyawa yang terkandung dalam sampel dengan efisien. Prinsip metode maserasi adalah zat aktif larut dalam pelarut yang serupa. Pelarut ini dapat menembus dinding sel sampel bahan alam dan mengekstrak zat aktif yang ada di dalamnya. Terdapat perbedaan konsentrasi antara pelarut yang didalam sel sampel bahan alam dan pelarut yang berada di luar sel, sehingga terjadi proses difusi yang mengakibatkan pelarut dengan konsentrasi lebih tinggi dalam sel bahan alam akan

keluar, dan akan digantikan dengan pelarut yang konsentrasinya lebih rendah. Proses ini akan terjadi secara terus menerus hingga terjadi kesetimbangan antara konsentrasi larutan dalam sel dan konsentrasi larutan luar sel (Marjoni, 2016).

Pemilihan pelarut yang akan digunakan untuk ekstraksi sangat penting karena dapat mempengaruhi kandungan metabolit sekunder yang ada didalam simplisia. Prinsip *like dissolves like* biasanya diterapkan saat memilih pelarut ekstraksi. Menurut prinsip tersebut, zat polar akan larut dalam pelarut polar dan zat nonpolar akan larut dalam pelarut nonpolar (Puspitasari, Swastini, & Arisanti, 2013).

Metode ini memiliki sejumlah kelebihan, seperti prosedur yang mudah dilakukan dan penggunaan peralatan yang tidak memerlukan kompleksitas, biaya operasional yang relatif rendah, serta kemampuan untuk menjaga kestabilan senyawa-senyawa yang sensitif terhadap panas (Mauludina, Tivani, & Santoso, 2011).

## 5. Fraksinasi

Fraksinasi adalah proses memisahkan senyawa yang berbeda kepolaritasannya dengan menggunakan dua jenis pelarut yang berbeda. Senyawa akan terdistribusi diantara dua fase berdasarkan kelarutannya hingga masing-masing jenuh pada konsentrasi tertentu lalu terjadi pemisahan. Sekumpulan senyawa kimia yang diperoleh dari hasil partisi ekstrak kasar ini sesuai dengan tingkat polaritasnya (Marjoni, 2019).

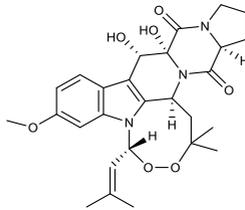
Fraksinasi cair-cair didasarkan pada perbedaan polaritas antar pelarut yang dilakukan menggunakan corong pisah. Fraksinasi dilakukan bertujuan untuk memperoleh kumpulan golongan senyawa berdasarkan polaritasnya yaitu polar, semi polar dan non-polar. Dua lapisan akan terbentuk berdasarkan perbedaan berat jenis pada tiap pelarut yang digunakan (Anjaswati, Pratimasari, & Nirwana, 2021). Urutan fraksinasi dimulai dari pelarut non-polar n-heksana, semi polar etil asetat dan terakhir polar yaitu metanol-air.

## 6. Metabolit Sekunder Pada Kecapi

Berdasarkan kajian terdahulu pada satu family yang sama dengan kecap, terkandung metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, fenol, tanin, dan saponin (Mulyani, Sinaga, & Supratman, 2023; Farabi dan Supratman, 2021; Kemayou *et al.*, 2021; Seck *et al.*, 2021; Liu *et al.*, 2014). Pada penelitian sebelumnya tidak ada yang menyatakan aktivitas antibakteri disebabkan oleh kelas metabolit sekunder tertentu, walau demikian penelitian ini mengkaji literatur secara SAR (*Structure-Activity Relationship*).

### a. Alkaloid

Tanaman *Melia azedarach* merupakan salah satu famili dari Meliaceae yang juga famili dari tanaman *Sandoricum koetjape* (kecapi). Tanaman *Melia azedarach* telah dilakukan isolat dan didapatkan berupa alkaloid verruculogen seperti pada gambar 2.3 (Mulyani, Sinaga, & Supratman, 2023).

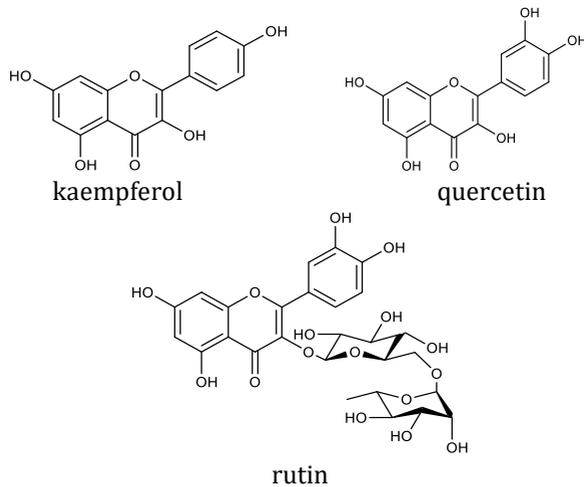


**Gambar 2.3** Struktur alkaloid isolat *M. azedarach*  
(Mulyani, Sinaga, & Supratman, 2023)

Senyawa alkaloid dapat berperan sebagai senyawa antibakteri karena lapisan dinding sel tidak dibuat secara sempurna, alkaloid akan berinteraksi dengan bagian-bagian penyusun peptidoglikan dalam sel bakteri, menghambat pertumbuhan bakteri dan mungkin menyebabkan kematian bakteri (Haryati dan Saleh, 2015).

b. Flavonoid

Flavonoid isolat yang ditemukan dalam tanaman *Munronia delavayi* yang termasuk dalam famili Meliaceae yang juga famili dari tanaman *Sandoricum koetjape* (kecapi) yaitu kaempferol, quercetin, dan rutin seperti pada gambar 2.4 (Farabi dan Supratman, 2021).

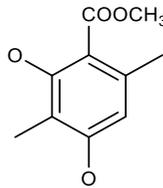


**Gambar 2.4** Struktur flavonoid isolat *M. delavayi*  
(Farabi dan Supratman, 2021)

Senyawa flavonoid diduga berpotensi sebagai senyawa antibakteri. Mekanisme kerjanya melibatkan pengurangan kekebalan atau resistensi pada organisme yang menjadi targetnya. Hal ini memungkinkan flavonoid untuk efektif dalam menghambat pertumbuhan dan aktivitas bakteri. Menurut Pendit, Zubaidah & Sriherfyna (2016), metabolisme energi, sintesis asam nukleat, dan fungsi membran sel pada bakteri akan dihambat oleh senyawa flavonoid.

c. Fenol

Fenol isolat yang ditemukan dalam tanaman *Ekebergia pterophylla* yang termasuk dalam famili Meliaceae yang juga famili dari tanaman *Sandoricum koetjape* (kecapi) yaitu methyl-2,4-dihydroxy-3,6-dimethylbenzoate seperti pada gambar 2.5 (Kemayou *et al.*, 2021).



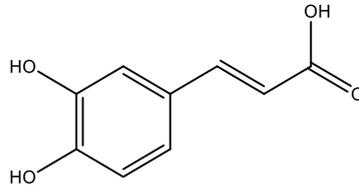
**Gambar 2.5** Struktur fenol isolat *E. pterophylla* (Kemayou *et al.*, 2021)

Fenol diduga berpotensi sebagai senyawa antibakteri. Menurut Purwantiningsih, Suranindyah, & Widodo (2014), aktivitas metabolisme bakteri dapat terhenti karena protein sel bakteri terdenaturasi oleh senyawa fenol.

d. Tanin

Tanin isolat yang ditemukan dalam tanaman *Carapa procera* yang termasuk dalam famili Meliaceae yang juga famili dari tanaman

*Sandoricum koetjape* (kecapi) yaitu 3,4-dihydroxicinnamic acid seperti pada gambar 2.6 (Seck *et al.*, 2021).



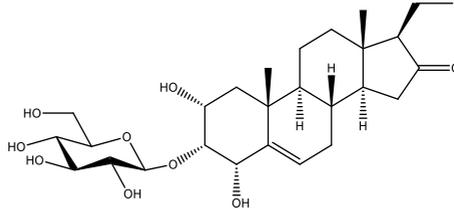
**Gambar 2.6** Struktur tanin isolat *C. procera* (Seck *et al.*, 2021)

Efek farmakologis dari tanin antara lain yaitu mampu bertindak sebagai astringen, antibakteri dan antioksidan (Fathurrahman dan Musfiroh, 2018). Tanin dapat dikatakan sebagai senyawa antibakteri karena mampu berpresipitasi pada protein membran sel bakteri (Marfuah *et al.*, 2018).

e. Saponin

Saponin isolat yang ditemukan dalam tanaman *Azadirachta indica* yang termasuk dalam famili Meliaceae yang juga famili dari tanaman *Sandoricum koetjape* (kecapi) yaitu  $2\alpha,4\alpha$ -dihydroxy-pregn-5-en-16-one-3 $\alpha$ -O-D-

glucopyranose seperti pada gambar 2.7 (Liu *et al.*, 2014).



**Gambar 2.7** Struktur saponin isolat *A. indica* (Liu *et al.*, 2014)

Senyawa saponin dapat berperan sebagai senyawa antibakteri. Menurut Liling *et al.* (2020), saponin dapat menyebabkan kebocoran sel dalam bakteri sehingga bakteri akan mati. Tegangan permukaan di dalam sel bakteri diturunkan oleh adanya saponin sehingga senyawa intraselular dapat keluar.

## 7. Uji Aktivitas Antibakteri

Antibakteri merupakan suatu obat atau senyawa kimia yang dimanfaatkan sebagai pembasmi bakteri, terutama bakteri yang dapat menyebabkan kerusakan atau penyakit pada manusia. Berdasarkan sifat toksisitas selektifnya, terdapat dua sifat antibakteri, yakni bersifat menghambat pertumbuhan bakteri dan bersifat

membunuh bakteri. Jika tingkat antibakteri ditingkatkan melebihi kadar hambat minimal, maka aktivitas antibakteri tertentu dapat meningkat sehingga mampu membunuh bakteri. Prediksi mengenai serangan oleh zat antibakteri dapat dilakukan dengan menganalisis struktur dan komposisi sel bakteri. Kerusakan yang terjadi pada salah satu area dapat memicu serangkaian perubahan yang mengarah pada kematian sel (Astika, 2010).

Kriteria yang harus dipenuhi oleh bahan antimikroba adalah kemampuan untuk membunuh mikroorganisme, kelarutan yang baik, stabil, tidak beracun, homogenitas, efektif pada berbagai suhu, tidak menyebabkan korosi atau perubahan warna, mampu menghilangkan bau yang tidak sedap dan tersedia dengan harga yang terjangkau (Hidayahti, 2010).

Menurut Astika (2010), agen antibakteri dapat mempengaruhi baik struktur maupun fungsi sel bakteri. Adapun cara untuk menghambat fungsi sel yang memiliki struktur normal, yaitu dengan menghambat pembentukan dinding sel, merusak

membran sel mikroba, menghambat sintesis protein, dan menghambat sintesis asam nukleat.

Narulita (2017) mengungkapkan bahwa pemeriksaan uji antibakteri dapat dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut:

a. Metode Difusi

1. Metode *Disc Diffusion*

Salah satu metode yang digunakan untuk mengukur aktivitas antibakteri adalah metode *disc diffusion*. Metode ini melibatkan penempatan kertas cakram yang mengandung larutan uji di atas media agar yang telah diinokulasi dengan mikroorganism, sehingga memungkinkan larutan uji tersebut untuk berdifusi ke dalam media agar. Terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram mengindikasikan bahwa mikroorganism terhambat oleh larutan uji yang ada di permukaan media agar.

2. Metode *Disc Plate*

Metode *disc plate* dilakukan dengan cara membuat parit di tengah media agar

dalam cawan petri dan menempatkan sampel uji agen antimikroba di dalam parit tersebut. Kemudian, mikroba uji digoreskan ke arah parit yang mengandung agen antimikroba.

### 3. Metode *Cup-Plate*

Metode *cup-plate* memiliki kesamaan dengan metode *disc diffusion* karena keduanya melibatkan pembuatan cekungan atau sumur pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme, dan kemudian agen antimikroba diuji ditempatkan di dalam sumur tersebut.

#### b. Metode Dilusi

Metode dilusi adalah suatu teknik yang digunakan untuk menguji sejauh mana mikroorganisme efektif dalam media cair, seperti *Nutrient Broth* (NB), sebagai media uji. Teknik ini digunakan untuk mengevaluasi pengaruh senyawa terhadap aktivitas mikroorganisme.

Teknik ini bermanfaat untuk mengukur tingkat kemampuan senyawa dalam

menghambat atau membunuh mikroorganisme yang diuji. Parameter yang dinilai termasuk Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) dan Konsentrasi Hambat Minimal (KHM). Metode ini memiliki dua jenis, yakni metode delusi cair dan metode delusi padat. Keunggulan dari metode ini adalah bahwa berbagai jenis mikroorganisme dapat diuji dengan hanya menggunakan satu titik konsentrasi.

## **B. Kajian Penelitian Sebelumnya**

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder dan aktivitas antibakteri yang terkandung dalam kecap. Kartika (2016) mengungkapkan daun kecap mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid, fenolik dan saponin. Penelitian lain melaporkan metabolit sekunder daun kecap yang dapat dimanfaatkan adalah alkaloid, flavonoid, kuinon, triterpenoid, dan tanin (Saadah dan Tulandi, 2020). Sementara itu, menurut penelitian yang dilakukan oleh Eff (2019) daun kecap mengandung senyawa yang

memiliki aktivitas antibakteri antara lain saponin, flavonoid, dan tanin.

Senyawa metabolit sekunder tersebut dapat dikatakan sebagai senyawa antibakteri. Alkaloid dapat berperan sebagai senyawa antibakteri dilaporkan oleh Haryati dan Saleh (2015), bahwa kematian bakteri dapat disebabkan oleh terganggunya komponen penyusun peptidoglikan yang diakibatkan oleh senyawa alkaloid sehingga pertumbuhan bakteri akan terhambat bahkan mati karena lapisan dinding sel tidak terbentuk secara sempurna.

Selain alkaloid, senyawa flavonoid juga diduga berpotensi sebagai senyawa antibakteri. Gugus alkohol dalam flavonoid akan bereaksi dengan lipid dan asam amino yang terdapat pada dinding sel bakteri sehingga menyebabkan kerusakan dinding sel bakteri. Menurut Pendit, Zubaidah, & Sriherfyna (2016), metabolisme energi, sintesis asam nukleat, dan fungsi membran sel pada bakteri akan dihambat oleh senyawa flavonoid.

Senyawa lain yang berpotensi sebagai antibakteri adalah fenol. Sistem enzim yang penting dalam bakteri dapat diinaktifkan oleh kadar fenol yang rendah, sedangkan fenol dengan kadar yang tinggi dapat

menyebabkan terganggunya aktivitas metabolisme sel karena protein sel dalam bakteri yang terdenaturasi oleh senyawa tersebut (Purwantiningsih, Suranindyah, & Widodo, 2014).

Selain senyawa yang telah dijelaskan diatas, saponin juga dapat berperan sebagai senyawa antibakteri yang diungkapkan oleh Liling *et al.* (2020), bahwa kebocoran sel dalam bakteri dapat disebabkan oleh kinerja saponin sehingga bakteri akan mati. Tegangan permukaan di dalam sel bakteri diturunkan oleh adanya saponin sehingga senyawa intraseluler dapat keluar.

Senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antibakteri tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Fitri, Sembiring, & Sembiring (2019) melaporkan bahwa daun kecap dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermis*. Daun kecap memiliki potensi antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermis* pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75%, terbukti dengan ukuran zona hambat berturut-turut mencapai 13,40 mm, 15,47 mm dan 15,97 mm.

Penelitian juga telah dilakukan oleh Fatmalia dan Manalu (2019), ekstrak daun kecap mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Dalam penelitiannya, berbagai tingkat konsentrasi digunakan, yaitu 5%, 10% dan 15%. Hasil penelitian melaporkan konsentrasi terbaik daun kecap dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu pada konsentrasi 5% dengan zona hambat sebesar 25,3 mm, dan dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* yaitu pada konsentrasi 15% dengan zona hambat sebesar 4 mm.

Hasil penelitian tentang aktivitas antibakteri daun kecap juga diperkuat dengan kajian-kajian penelitian terhadap tanaman lain yang tergabung dalam family yang sama (*Meliaceae*). *Melia azedarach* mengandung alkaloid, *Munronia delavayi* mengandung flavonoid, *Ekebergia pterophylla* mengandung fenol, *Carapa procera* mengandung tanin, dan *Azadirachta indica* mengandung saponin. Saponin yang ditemukan dalam tanaman *Azadirachta indica* memiliki aktivitas terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella enterica* dengan

nilai MIC sebesar 0.78  $\mu\text{g/mL}$  (Mulyani, Sinaga, & Supratman, 2023; Farabi dan Supratman, 2021; Kemayou *et al.*, 2021; Seck *et al.*, 2021; Liu *et al.*, 2014).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Hartini (2019), mengungkapkan bahwa *Xylocarpus granatum* dapat menghambat bakteri *R. solanacearum* dengan persentase diameter daerah hambat (DDH) pada konsentrasi 10.000 ppm (31,09%) dan pada 20.000 ppm (34,46%), dan pada bakteri *P. acnes* dapat dihambat dengan persentase DDH pada konsentrasi 10.000 ppm (33,83%) dan pada 20.000 ppm (38,01%).

**Tabel 2.1** Ringkasan Kajian Pustaka

| Sumber                              | Hasil Penelitian   |
|-------------------------------------|--|
| Mulyani, Sinaga, & Supratman (2023) | <i>Melia azedarach</i> diidentifikasi memiliki metabolit sekunder berupa alkaloid isolat yaitu verruculogen.                                 |
| Farabi dan Supratman (2021)         | <i>Munronia delavayi</i> diidentifikasi memiliki metabolit sekunder berupa flavonoid isolat yaitu kaempferol, quercetin, dan rutin.          |
| Kemayou <i>et al.</i> (2021)        | <i>Ekebergia pterophylla</i> diidentifikasi memiliki metabolit sekunder berupa fenol isolat yaitu methyl-2,4-dihydroxy-3,6-dimethylbenzoate. |
| Seck <i>et al.</i> (2021)           | <i>Carapa procera</i> diidentifikasi memiliki metabolit sekunder berupa tanin isolat yaitu 3,4-dihydroxycinnamic acid.                       |

- Liu *et al.* (2014) *Azadirachta indica* diidentifikasi memiliki metabolit sekunder berupa saponin isolat yaitu 2 $\alpha$ ,4 $\alpha$ -dihydroxy-pregn-5-en-16-one-3 $\alpha$ -O-D-glucopy, dan memiliki aktivitas terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Klebsiella pneumonia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella enterica* dengan nilai MIC sebesar 0.78  $\mu$ g/mL.
- Hartini (2019) *Xylocarpus granatum* dapat menghambat bakteri *R. solanacearum* & *P. acnes*  
Konsentrasi DDH *R. solanacearum* konsentrasi 10.000 dan 20.000 ppm = 31,09% dan 34,46%  
Konsentrasi DDH *P. acnes* konsentrasi 10.000 dan 20.000 ppm = 33,83% dan 38,01%.
- Kartika (2016) Daun kecap mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, steroid, fenolik dan saponin dalam hasil uji fitokimianya
- Saadah dan Tulandi (2020) Metabolit sekunder daun kecap yang bisa dimanfaatkan sebagai antibakteri adalah alkaloid, flavonoid, kuinon, triterpenoid dan tanin
- Eff (2019) Ekstrak daun kecap mengandung senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri antara lain saponin, flavonoid dan tanin
- Haryati dan Saleh (2015) Alkaloid berperan sebagai antibakteri dengan mengganggu pembentukan peptidoglikan, menghambat pertumbuhan bakteri, dan menyebabkan kematian karena lapisan dinding sel terganggu.
- Pendit, Zubaidah, & Sriherfyna (2016) Senyawa flavonoid berpotensi sebagai antibakteri karena gugus alkoholnya bereaksi dengan lipid dan asam amino dalam dinding sel

- bakteri, menyebabkan kerusakan pada dinding sel bakteri.
- Purwantiningsih, Suranindyah, & Widodo (2014) Senyawa fenol berpotensi sebagai antibakteri karena dapat inaktifkan enzim penting dalam bakteri pada kadar rendah dan mengganggu aktivitas metabolisme sel pada kadar tinggi melalui denaturasi protein.
- Liling *et al* (2020) Saponin berperan sebagai senyawa antibakteri dengan menyebabkan kebocoran sel dalam bakteri, mengakibatkan kematian bakteri karena menurunkan tegangan permukaan dalam sel bakteri dan memungkinkan senyawa intraseluler keluar.
- Fitri, Sembiring, & Sembiring (2019) Ekstrak etanol daun kecap mengandung alkaloid, flavonoid, triterpenoid, dan tanin. Uji terhadap bakteri *Staphylococcus epidermis* dengan daya hambat sebesar 15,97 mm.
- Fatmalia dan Manalu (2019) Ekstrak daun kecap efektif dalam uji terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan daya hambat sebesar 25,3 mm, dan dalam uji terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan daya hambat sekitar 4 mm.
-

### C. Hipotesis

Penelitian terdahulu tentang senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tumbuhan family *Meliaceae* menunjukkan aktivitas terhadap berbagai bakteri termasuk *Propionibacterium acnes*, selain itu penelitian mengenai ekstrak tumbuhan kecap juga memiliki aktivitas terhadap bakteri lain seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermis*. Maka dalam penelitian ini ekstrak dan fraksi daun kecap diduga mengandung senyawa metabolit sekunder dan dapat dijadikan antibakteri khususnya untuk menguji efektivitas dalam menghambat perkembangan bakteri *Propionibacterium acnes* yang bisa menyebabkan jerawat.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Analitik dan Laboratorium Mikrobiologi UIN Walisongo Semarang. Penelitian dilakukan mulai Maret hingga Agustus 2023.

### **B. Alat dan Bahan**

#### **1. Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu gelas beaker (Iwaki), gelas ukur (Iwaki), tabung reaksi (Iwaki), Erlenmeyer (Iwaki), rak tabung reaksi, cawan petri (Anumba), pipet tetes, mikropipet (DLAB), jarum ose, pinset, batang pengaduk, spatula, corong glass, corong pisah (Iwaki), pembakar bunsen, cotton Swab, neraca analitik (Mettler Toledo), blender, satu set alat destilasi, Laminary Air Flow (ESCO), inkubator (Memmert), autoklaf (Hirayama), Rotary Evaporator (DLAB), vortex (BIO-RAD BR-2000),

*hotplate* (Benchmark), mistar, vakum buchner, plastik wrap dan alumunium foil.

## 2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun kecap (*Sandoricum koetjape*) yang diperoleh dari salah satu perkebunan milik warga Kel. Sumur Batu, Kec. Bantar Gebang, Kota Bekasi, methanol teknis, *n*-heksana teknis, etil asetat teknis, serbuk Mg (Merck), HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2N, FeCl<sub>3</sub> 1%, reagen Mayer (Merck), *Paper disk*, *Nutrient Agar* (NA) (OXOID), Bakteri *Propionibacterium acnes* yang diperoleh dari Klinik Permata Semarang, NaCl 0,9%, Asam Sulfat 1%, BaCl<sub>2</sub> 1%, Dimetil Sulfoksida (DMSO) (Merck), tetrasiklin 2% (Super Tetra), dan aquades.

## C. Prosedur Penelitian

### 1. Ekstraksi Sampel

Sampel berupa daun kecap diperoleh dari salah satu perkebunan milik warga Kel. Sumur Batu, Kec. Bantar Gebang, Kota Bekasi. Daun kecap yang digunakan pada penelitian ini adalah daun yang segar. Daun kecap yang diperoleh dicuci bersih dan dipotong kecil-kecil, lalu diangin-

inginkan sampai kering. Sampel daun yang telah kering, kemudian dihaluskan dengan blender hingga diperoleh simplisia bubuk daun kecap (Mentari, 2016).

Simplisia daun kecap yang telah didapatkan kemudian di ekstraksi. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol. Wadah bersih disiapkan dan diisi dengan simplisia daun kecap sebanyak 300 g yang ditimbang menggunakan neraca analitik dan direndam dengan pelarut metanol hingga seluruh simplisia terendam sepenuhnya. Kemudian diaduk dan ditutup rapat, dibiarkan pada suhu kamar selama 2x24 jam terlindung dari cahaya matahari, setelah itu filtrat dan residu dipisahkan menggunakan vakum buchner. Filtrat yang dihasilkan tersebut kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 60°C dan kecepatan 50 rpm untuk mendapatkan ekstrak kental (Fitri, Sembiring, & Sembiring, 2019).

## **2. Fraksinasi**

Ekstrak kental metanol daun kecap yang telah dihasilkan diambil sebanyak 30 g lalu dilarutkan

dengan 300 mL metanol dan dimasukkan pada corong pisah kemudian ditambahkan sebanyak 300 mL *n*-heksana sehingga perbandingan metanol:*n*-heksana yaitu 1:1. Dilakukan pengocokan beberapa kali dengan sesekali membuka tutup corong pisah. Ditunggu hingga terbentuk dua lapisan yaitu lapisan atas sebagai fraksi *n*-heksana dan lapisan bawah sebagai metanol. Dilakukan pengulangan sebanyak 10 siklus hingga fraksi *n*-heksana berwarna bening. Metanol dan fraksi *n*-heksana hasil fraksinasi masing-masing ditampung dalam wadah.

Fraksi metanol ditambahkan dengan air untuk menambah kepolaran dari methanol dengan perbandingan 1:10 kemudian ditambahkan etil asetat sebanyak 300 mL. Dilakukan pengulangan sebanyak 10 siklus hingga fraksi etil asetat berwarna bening. Didapatkan fraksi etil asetat dan fraksi metanol-air yang kemudian masing-masing ditampung dalam wadah.

Masing- masing fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi metanol-air yang didapatkan tersebut dipekatkan dengan *rotary evaporator*

hingga diperoleh ekstrak kental kemudian diuji skrining fitokimia dan aktivitas antibakterinya (Anjaswati, Pratimasari, & Nirwana, 2021).

### **3. Uji Skrining Fitokimia**

#### **a. Uji Flavonoid**

Sebanyak 1 mL ekstrak dan fraksi-fraksi daun kecap ditambahkan dengan serbuk magnesium dan 5 tetes HCl pekat (Assauqi, Hafshah, & Latifah, 2023). Jika larutan menjadi berwarna kuning, jingga atau merah maka positif mengandung flavonoid (Purwanto, 2017).

#### **b. Uji Saponin**

Sebanyak 1 mL ekstrak dan fraksi-fraksi daun kecap ditambahkan dengan 10 mL aquades lalu dikocok dengan kuat. Apabila ada busa yang terbentuk tetap stabil selama lebih dari 10 menit maka positif saponin (Narulita, 2017).

#### **c. Uji Alkaloid**

Sebanyak 1 mL ekstrak dan fraksi-fraksi daun kecap ditambahkan dengan 3 tetes reagen mayer dan 2 tetes HCl pekat. Jika pada

larutan tersebut terbentuk endapan putih maka positif mengandung alkaloid (Mentari, 2016).

d. Uji Fenol

Sebanyak 1 mL ekstrak dan fraksi-fraksi daun kecap ditambahkan dengan 3 tetes  $\text{FeCl}_3$  1%. Perubahan warna menjadi biru atau hijau kehitaman yang terjadi setelah penambahan reagen  $\text{FeCl}_3$  menunjukkan positif mengandung fenol (Ramayani, 2021).

e. Uji Tanin

Sebanyak 1 mL ekstrak dan fraksi-fraksi daun kecap ditambahkan dengan 3 tetes  $\text{FeCl}_3$  1%. Jika larutan menjadi berwarna hijau kehitaman atau biru kehitaman maka positif mengandung tanin (Sari, 2021).

#### **4. Uji Aktivitas Antibakteri**

a. Sterilisasi Alat

Seluruh alat yang akan digunakan dalam penelitian ini dicuci bersih, kemudian disterilisasi di dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu  $121^\circ\text{C}$ , sedangkan jarum ose dan pinset dibakar langsung di atas api (Narulita, 2017).

b. Pembuatan Media Agar Miring

*Nutrient Agar (NA)* sebanyak 0,46 g dilarutkan dengan 20 mL aquades menggunakan erlenmeyer lalu dihomogenkan menggunakan *stirrer* diatas penangas air hingga mendidih. Sebanyak 5 mL larutan tersebut dituangkan masing-masing ke dalam 3 tabung reaksi steril dan ditutup dengan *alumunium foil*. Media disterilkan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit, dan dibiarkan pada suhu ruang  $\pm$  30 menit sampai media memadat dengan kemiringan 30°. Media agar miring yang telah memadat dapat digunakan dalam inokulasi bakteri (Muljono, Fatimawali, & Manampiring, 2016).

c. Pembuatan Media Pengujian

Serbuk *Nutrient Agar (NA)* sebanyak 5,85 g dimasukkan ke dalam erlenmeyer lalu ditambahkan dengan 150 mL aquades kemudian dididihkan. Media bakteri kemudian ditutup menggunakan *alumunium foil*, selanjutnya disterilisasi di dalam autoklaf

selama 15 menit pada suhu 121°C. Media ditunggu hingga agak dingin sekitar suhu 40-45°C, media NA yang telah dingin kemudian dituang ke cawan petri sebanyak 20 mL. Media NA yang telah dituang ke dalam cawan petri dibiarkan hingga memadat. Media dapat digunakan sebagai media pengujian (Narulita, 2017).

d. Inokulasi Bakteri Uji

Bakteri *Propionibacterium acnes* diambil sebanyak 1 ose menggunakan jarum ose steril, kemudian ditanamkan pada media agar miring yang telah dibuat dengan cara digores secara zig-zag. Media agar kemudian diinkubasi di dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam (Bilqis, Erlita, & Putri, 2018).

e. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri uji yang telah diinokulasi diambil sebanyak 1 ose dengan jarum ose steril lalu disuspensikan ke dalam tabung berisi 3 mL larutan NaCl 0,9% kemudian dihomogenkan menggunakan vortex hingga diperoleh kekeruhan yang sama dengan standar

kekeruhan *Mc. Farland* (Lisdiana dan Rifda, 2022).

f. Pembuatan Larutan Standar *Mc. Farland*

Larutan standar *Mc. Farland* dibuat dengan mencampurkan larutan  $H_2SO_4$  1% sebanyak 9,95 mL dan larutan  $BaCl_2$  1% sebanyak 0,05 mL dalam Erlenmeyer. Larutan kemudian dikocok sampai terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan ini dipakai sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji (Kumakauw, Simbala, & Mansauda, 2020).

g. Pembuatan Larutan Uji

Hasil ekstrak dan fraksi-fraksi yang didapatkan akan dilakukan pengujian terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*, maka dilakukan variasi konsentrasi untuk melihat efektifitas dalam menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* menggunakan 4 variasi konsentrasi yaitu 5%, 10%, 15% dan 20% (Sari, 2021).

**Tabel 3.1** Pembuatan Variasi Konsentrasi

| N<br>o. | Konsen-<br>trasi | EM     | FNH    | FEA    | FMA    | DMSO |
|---------|------------------|--------|--------|--------|--------|------|
| 1.      | 5%               | 0,05 g | 0,05 g | 0,05 g | 0,05 g | 1 mL |
| 2.      | 10%              | 0,1 g  | 0,1 g  | 0,1 g  | 0,1 g  | 1 mL |
| 3.      | 15%              | 0,15 g | 0,15 g | 0,15 g | 0,15 g | 1 mL |
| 4.      | 20%              | 0,2 g  | 0,2 g  | 0,2 g  | 0,2 g  | 1 mL |

Keterangan:

EM = Ekstrak metanol

FNH = Fraksi *n*-heksana

FEA = Fraksi etil asetat

FMA = Fraksi metanol-air

*h.* Pembuatan Larutan Kontrol Positif dan Negatif

Larutan kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Tetracycline* 2% yang dibuat dengan cara melarutkan 0,04 g *Tetracycline* dengan 2 mL aquades dan akan digunakan sebagai pelarut perendam paper disk. Larutan kontrol negatif yang digunakan yaitu aquades (Marselia, Wibowo, & Arreneuz, 2015).

*i.* Uji Daya Hambat (Metode Cakram)

Cawan petri yang telah disterilkan digunakan untuk menampung media *Nutrient Agar* (NA). Media NA dituangkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan sampai mengeras. Selanjutnya, suspensi *Propionibacterium acnes*

di usapkan secara merata ke permukaan media menggunakan *cotton swab*.

Kertas cakram yang telah dimasukkan ke dalam ekstrak dan fraksi-fraksi dengan berbagai konsentrasi, kontrol positif dan kontrol negatif diambil menggunakan pinset steril, lalu diletakkan di atas permukaan media pada setiap cawan petri satu persatu. Setiap cawan petri kemudian ditempatkan dalam inkubator dengan suhu 37°C dan diinkubasi selama 24 jam. Pertumbuhan bakteri diamati berdasarkan adanya zona bening disekitar kertas cakram. Zona bening tersebut diukur menggunakan mistar dan hasilnya dinyatakan dalam satuan mm (Kusumawati, Supriningrum, & Rozadi, 2017). Pengukuran zona hambat bakteri dianalisis menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut (Hasanah dan Novian, 2020).

$$\text{Zona Hambat} = \frac{(D_v - D_c) + (D_h - D_c)}{2}$$

Dengan  $D_v$  adalah diameter vertical,  $D_h$  adalah diameter horizontal, dan  $D_c$  adalah diameter cakram.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Ekstraksi Daun Kecapi**

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah daun kecap yang diperoleh dari salah satu perkebunan milik warga Kel. Sumur Batu, Kec. Bantar Gebang, Kota Bekasi. Daun kecap segar yang dipetik dari pohon kemudian dicuci bersih dan dipotong kecil-kecil, lalu diangin-anginkan sampai kering tanpa terkena sinar matahari secara langsung. Tujuan pengeringan adalah agar tidak terjadi pembusukan dan pertumbuhan jamur serta untuk mengurangi kadar air pada sampel. Sampel hanya diangin-anginkan tanpa cahaya matahari langsung bertujuan agar senyawa kimia yang terkandung dalam sampel tidak teroksidasi (Sari, 2021).



**Gambar 4.1** Bubuk Simplisia Daun Kecapi

Sampel daun yang telah kering, kemudian dihaluskan dengan blender hingga diperoleh simplisia bubuk daun kecap seperti pada gambar 4.1. Tujuan dari dihaluskannya sampel yaitu untuk memperbesar luas permukaan dan memecah dinding sel agar senyawa aktif mampu terekstraksi oleh pelarut dengan optimal (Saputra, Ngatin, & Sarungu, 2018).

Simplisia daun kecap yang telah dihasilkan kemudian di ekstraksi. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol. Simplisia daun kecap sebanyak 300 g direndam dengan pelarut metanol yang telah di destilasi hingga seluruh simplisia terendam sepenuhnya. Maserasi dilakukan pada suhu kamar selama 2x24 jam. Penentuan pelarut didasarkan pada pertimbangan kelarutan dan polaritasnya, yang sangat mendukung dalam proses pemisahan senyawa dari bahan alam dan sampel (Salamah dan Widyasari, 2015).

Proses perendaman bubuk simplisia bertujuan agar pelarut lebih mudah masuk dalam rongga sel yang terdapat senyawa aktif. Akibat adanya perbedaan konsentrasi di dalam dan di luar sel yang terjadi secara berulang hingga terjadi keseimbangan, perpindahan

senyawa aktif terjadi secara difusi saat maserasi. Setelah keseimbangan konsentrasi tercapai dilakukan remaserasi dengan pelarut baru agar senyawa aktif dalam simplisia terekstraksi secara maksimal (Anjaswati, Pratimasari, & Nirwana, 2021).



**Gambar 4.2** Ekstrak Metanol Daun Kecapi

Filtrat dan residu dipisahkan menggunakan vakum *buchner*. Filtrat yang dihasilkan tersebut kemudian dipisahkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu  $60^{\circ}\text{C}$  dan laju perputaran 50 rpm. Suhu yang digunakan merupakan suhu yang mendekati titik didih metanol, dimana titik didih metanol adalah  $64,5^{\circ}\text{C}$ . Prinsip dari *rotary evaporator* adalah metode untuk memisahkan ekstrak dari cairan sampel dengan pemanasan yang dipercepat oleh putaran dari labu, sehingga cairan sampel dapat menguap pada suhu  $5-10^{\circ}\text{C}$  di bawah titik didih pelarutnya karena tekanan yang dikurangi. Hasil maserasi yang telah selesai diuapkan dengan *rotary*

evaporator menjadi ekstrak metanol (EM) kental seperti pada gambar 4.2 sebanyak 65,8912 g dengan rendemen 21,963%.

## B. Fraksinasi Ekstrak Metanol Daun Kecapi

Sebanyak 30 g EM diambil untuk dilakukan fraksinasi cair-cair dengan corong pisah sebanyak 10 kali siklus. Fraksinasi bertujuan untuk memisahkan kandungan senyawa aktif dalam ekstrak sesuai dengan tingkat kepolaran. Fraksinasi dilakukan secara bertingkat sesuai dengan tingkat kepolaran pelarut, yaitu non-polar, semi polar, dan polar (Hermawan, Lukmayani, & Dasuki, 2016).



**Gambar 4.3** Fraksinasi *n*-Heksana

EM dilarutkan dengan 300 mL metanol lalu dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan *n*-heksana dengan perbandingan 1:1. Dilakukan pengocokan beberapa kali dengan sesekali membuka tutup corong pisah. Ditunggu hingga terbentuk dua

lapisan seperti pada gambar 4.3, lapisan atas sebagai lapisan non-polar (*n*-heksana) dan lapisan bawah sebagai lapisan polar (metanol). Pemisahan lapisan tersebut terjadi karena perbedaan berat jenis antar pelarut, *n*-heksana berada di bagian atas karena berat jenis nya lebih kecil dibandingkan berat jenis metanol. Berat jenis *n*-heksana yaitu  $0,6174 \text{ g. cm}^{-3}$  sedangkan berat jenis metanol yaitu  $0,792 \text{ g. cm}^{-3}$ . Dilakukan pengulangan sebanyak 10 siklus hingga fraksi *n*-heksana berwarna bening. Metanol dan fraksi *n*-heksana hasil fraksinasi masing-masing ditampung dalam wadah.



**Gambar 4.4** Fraksinasi Etil Asetat

Fraksi metanol ditambahkan dengan air untuk menambah kepolaran dari methanol dengan perbandingan 1:10 kemudian ditambahkan etil asetat sebanyak 300 mL. Dilakukan pengocokan beberapa kali dengan sesekali membuka tutup corong pisah.

Ditunggu hingga terbentuk dua lapisan seperti pada gambar 4.4, lapisan atas sebagai lapisan semi polar (etil asetat) dan lapisan bawah sebagai lapisan polar (metanol-air) (Anjaswati, Pratimasari & Nirwana, 2021). Dilakukan pengulangan sebanyak 10 siklus hingga fraksi etil asetat berwarna bening. Didapatkan fraksi etil asetat dan fraksi metanol-air yang kemudian masing-masing ditampung dalam wadah.

Masing- masing fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi metanol-air yang sudah didapatkan tadi lalu dipisahkan dengan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Rendemen dari hasil fraksinasi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi metanol-air berturut-turut yaitu 32,305%, 34,409% dan 9,845%.

Senyawa metabolit sekunder yang larut dalam fraksinasi didasarkan pada prinsip *like dissolves like*, yaitu prinsip dasar dalam kimia yang menggambarkan bahwa senyawa cenderung larut dalam pelarut yang memiliki sifat kimia serupa dengan senyawa itu sendiri (Puspitasari, Swastini, & Arisanti, 2013).

Senyawa flavonoid sebagian besar memiliki sifat polar sehingga umumnya memiliki kelarutan yang lebih baik dalam pelarut polar seperti air, metanol dan

etil asetat, tetapi dapat juga larut dalam *n*-heksana tergantung pada struktur kimianya (Yuliani *et al.*, 2022). Dalam penelitian ini kemungkinan flavonoid dapat larut dalam tiap fraksi karena menunjukkan hasil yang positif pada hasil uji fitokimia yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Saponin adalah senyawa yang bersifat polar sehingga dapat larut dalam pelarut polar seperti air, metanol dan etil asetat, selain itu saponin juga bersifat non polar karena memiliki gugus hidrofob yaitu aglikon (sapogenin) sehingga dapat larut dalam pelarut non polar seperti *n*-heksana (Agustina, Nurhamidah, & Handayani, 2017). Dalam penelitian ini kemungkinan saponin dapat larut dalam tiap fraksi karena menunjukkan hasil yang positif pada hasil uji fitokimia yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

Alkaloid, fenol, dan tanin merupakan senyawa polar sehingga dapat larut dalam pelarut polar seperti metanol dan air (Kartika, Ardana, & Rusli, 2020). Dalam penelitian ini kemungkinan alkaloid, fenol, dan tanin dapat larut dalam ekstrak metanol dan fraksi metanol-air karena menunjukkan hasil yang positif pada hasil uji fitokimia yang dapat dilihat pada tabel 4.1.

### C. Uji Fitokimia

Ekstrak dan fraksi-fraksi yang telah diperoleh diuji skrining fitokimia. Uji fitokimia yang dilakukan meliputi flavonoid, saponin, alkaloid, fenol dan tanin. Hasil uji fitokimia ekstrak dan fraksi-fraksi daun kecapi ditunjukkan dalam tabel 4. 1.

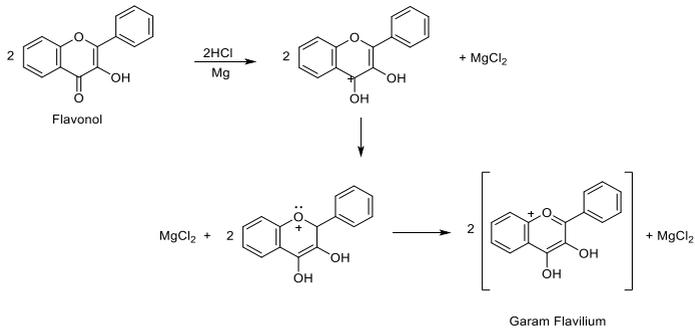
**Tabel 4.1** Hasil Uji Fitokimia

| Perlakuan | EM | FNH | FEA | FMA |
|-----------|----|-----|-----|-----|
| Flavonoid | +  | +   | +   | +   |
| Saponin   | +  | +   | +   | +   |
| Alkaloid  | +  | -   | -   | +   |
| Fenol     | +  | -   | -   | +   |
| Tanin     | +  | -   | -   | +   |

Keterangan:

- EM = Ekstrak metanol
- FNH = Fraksi *n*-heksana
- FEA = Fraksi etil asetat
- FMA = Fraksi metanol-air

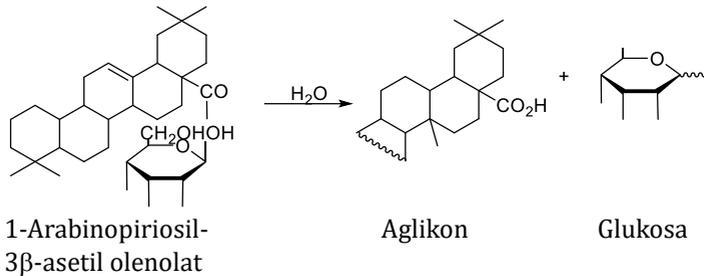
Uji flavonoid dilakukan dengan cara ditambahkan dengan serbuk magnesium dan 5 tetes HCl pekat. Penambahan serbuk Mg dan HCl pekat bertujuan untuk mereduksi benzopiran yang terdapat dalam senyawa flavonoid dan menghasilkan garam flavilium berwarna jingga (Muthmainnah, 2017). Berdasarkan hasil uji flavonoid yang disajikan dalam tabel 4.1 EM, FNH, FEA dan FMA positif mengandung flavonoid. Mekanisme reaksi uji flavonoid seperti pada gambar 4.5.



**Gambar 4.5** Reaksi Uji Flavonoid  
(Ergina, Nurhayati, & Pursitasari, 2014)

Uji saponin dilakukan dengan menambahkan 10 mL aquades lalu dikocok dengan kuat. Apabila ada busa yang terbentuk tetap stabil maka positif saponin. Saponin adalah glikosida yang terbentuk dari sapogenin sehingga bersifat polar, selain itu saponin juga bersifat non polar karena memiliki gugus hidrofob yaitu aglikon (Agustina, Nurhamidah, & Handayani, 2017). Senyawa ini dapat menghasilkan busa ketika dikocok dalam air yang menandakan adanya glikosida yang memiliki kemampuan untuk membentuk busa dalam air setelah mengalami hidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Reiza, Rijai, & Mahmudah, 2019). Berdasarkan hasil uji saponin yang disajikan dalam tabel 4.1 EM, FNH, FEA dan FMA positif mengandung

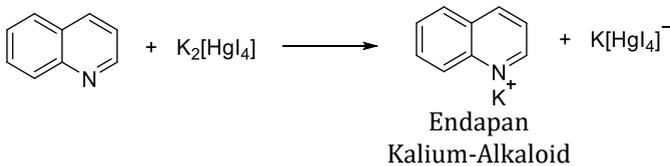
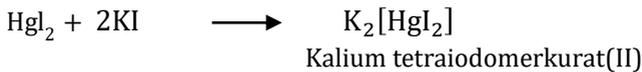
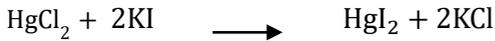
saponin. Mekanisme reaksi uji saponin seperti pada gambar 4.6.



**Gambar 4.6** Reaksi Uji Saponin  
(Marliana, Suryanti, & Suyono, 2005)

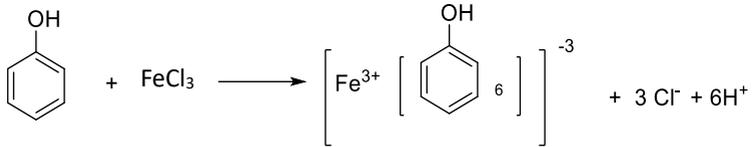
Uji alkaloid dilakukan dengan menambahkan reagen Mayer. Identifikasi positif alkaloid ditunjukkan oleh pembentukan endapan berwarna putih, yang diperkirakan sebagai endapan kalium-alkaloid. Alkaloid mengandung nitrogen dengan pasangan elektron bebas yang memungkinkannya membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam. Dalam pengujian alkaloid dengan reagen Mayer, nitrogen yang terdapat dalam alkaloid berinteraksi dengan ion logam  $K^+$  dari senyawa kalium tetraiodomerkurat(II) sehingga terbentuk endapan kompleks kalium-alkaloid (Marliana, Suryanti, & Suyono, 2005). Berdasarkan hasil uji alkaloid yang disajikan dalam tabel 4.1 EM dan

FMA positif mengandung alkaloid, sedangkan FNH dan FEA negatif mengandung alkaloid. Mekanisme reaksi uji alkaloid seperti pada gambar 4.7.



**Gambar 4.7** Reaksi Uji Alkaloid  
(Marliana, Suryanti, & Suyono, 2005)

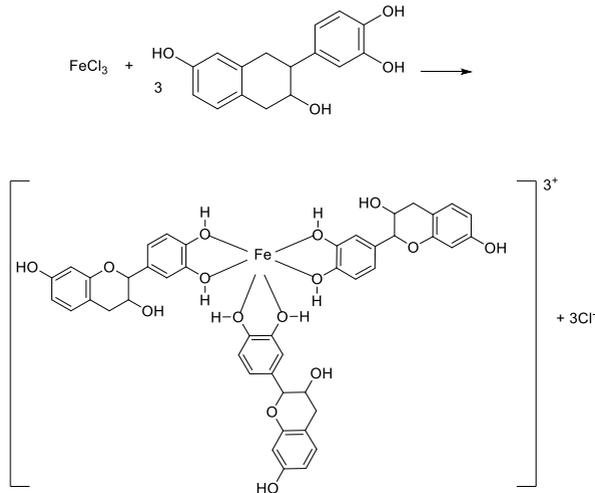
Uji fenol dilakukan dengan penambahan  $\text{FeCl}_3$  1%. Jika terjadi perubahan warna menjadi biru atau hijau kehitaman, itu menunjukkan adanya fenol dalam sampel, yang dapat dianggap sebagai hasil positif (Ramayani, 2021). Berdasarkan hasil uji fenolik yang disajikan dalam tabel 4.1 EM dan FMA positif mengandung fenol, sedangkan FNH dan FEA negatif mengandung fenol. Mekanisme reaksi uji fenol seperti pada gambar 4.8.



**Gambar 4.8** Reaksi Uji Fenol  
(Ramayani, 2021)

Uji tanin dilakukan dengan penambahan FeCl<sub>3</sub> 1%. Apabila terjadi perubahan warna menjadi hijau kehitaman maka positif mengandung tanin. Gugus hidroksil yang terdapat dalam senyawa tanin bereaksi dengan FeCl<sub>3</sub> sehingga senyawa tanin terkondensasi yang ditandai dengan perubahan warna (Reiza, Rijai, & Mahmudah, 2019). Senyawa kompleks terbentuk antara tanin dan FeCl<sub>3</sub> karena adanya ion Fe<sub>3</sub><sup>+</sup> sebagai atom pusat dan tanin memiliki atom O yang mempunyai pasangan elektron bebas yang bisa mengkoordinasikan ke atom pusat sebagai ligannya. Ion Fe<sub>3</sub><sup>+</sup> akan mengikat tiga tanin dengan 2 atom O sebagai donor pada posisi 4' dan 5' dihidroksi hingga terbentuk senyawa kompleks (Ergina, Nurhayati, & Pursitasari, 2014). Berdasarkan hasil uji tanin yang disajikan dalam tabel 4.1 EM dan FMA positif mengandung tanin, sedangkan FNH dan FEA negatif

mengandung tanin. Mekanisme reaksi uji tanin seperti pada gambar 4.9.



**Gambar 4.9** Reaksi Uji Tanin  
(Ergina, Nurhayati, & Pursitasari, 2014)

#### D. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri terhadap ekstrak dan fraksi-fraksi daun kecap dilakukan dengan menggunakan metode cakram untuk mengukur daya hambat yang terbentuk. Metode difusi cakram adalah salah satu metode untuk mengetahui aktivitas antibakteri dengan pengukuran daerah zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram yang digunakan. Kertas cakram dicelupkan dalam ekstrak

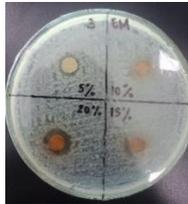
dan fraksi-fraksi daun kecap lalu ditempatkan diatas media yang telah ditanami oleh bakteri. Terbentuknya zona bening di sekitar kertas cakram menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi-fraksi yang diuji memiliki kehadiran senyawa metabolit sekunder yang bertindak sebagai antibakteri (Listiana, Hafshah, & Latifah, 2023). Kelebihan metode cakram adalah proses pengujian yang tidak membutuhkan waktu lama, biaya relatif murah dan mudah dilakukan tanpa memerlukan keahlian khusus. Sedangkan kelemahannya adalah sulit untuk diaplikasikan pada mikroorganisme yang perkembangannya lambat dan pada kondisi inkubasi, inokulum serta ketebalan media mempengaruhi zona bening yang terbentuk (Intan, Diani, & Nurul, 2021).

Semua alat yang akan digunakan untuk uji aktivitas antibakteri disterilisasi terlebih dahulu menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Sterilisasi bertujuan agar alat yang akan digunakan steril dan mencegah kemungkinan terkontaminasi. Sedangkan alat besi seperti jarum ose dan pinset disterilisasi dengan disemprot alkohol 70% dan dibakar diatas bunsen hingga batangan besi berpijar.

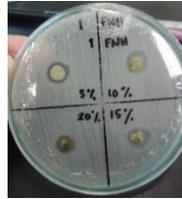
Bakteri *Propionibacterium acnes* murni diinokulasikan terlebih dahulu dengan diambil sebanyak satu loop jarum ose lalu ditanamkan pada media agar miring yang telah dibuat dengan cara digores secara zig-zag. Media agar kemudian diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Pengkulturan bakteri bertujuan untuk meregenerasi sel bakteri, sedangkan inkubasi bertujuan untuk mengembangbiakan bakteri. Bakteri yang telah diinokulasi selanjutnya dibuat suspensi dengan cara diambil sebanyak 1 ose dengan jarum ose steril lalu dilarutkan ke dalam larutan NaCl 0,9% kemudian dihomogenkan menggunakan vortex. Pelarutan bakteri uji ke dalam larutan NaCl 0,9% dilakukan untuk menjaga keseimbangan ion sel bakteri. Keketuhan suspensi bakteri kemudian disetarakan dengan larutan standar *Mc. Farland* 0.5.

Media pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *nutrient agar* (NA). Media NA dituang ke dalam cawan petri steril hingga memadat, selanjutnya suspensi bakteri yang telah dibuat di usapkan secara merata ke permukaan media menggunakan *cotton swab* dan ditunggu hingga mengering. Kertas cakram

yang sudah dicelupkan ke dalam larutan uji diletakkan di atas media agar dalam cawan petri yang sebelumnya telah dibagi menjadi empat bagian, Larutan uji tersebut berisi EM, FNH, FEA dan FMA dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15% dan 20% serta tetrasiklin 2% sebagai kontrol positif dan aquades sebagai kontrol negatif. Pemilihan tetrasiklin sebagai kontrol positif disebabkan oleh kemampuannya untuk digunakan secara topikal dalam pengobatan infeksi kulit. Tetrasiklin memiliki cakupan antimikroba yang luas dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri, baik gram positif maupun gram negatif. Mekanisme kerja tetrasiklin adalah dengan menghambat sintesis protein dalam sel bakteri. Ini menghentikan perpanjangan rantai polipeptida yang sedang dibentuk, yang akhirnya mengakibatkan berhentinya sintesis protein (Amalia, 2016). Semua perlakuan saat pengujian antibakteri dilakukan di dalam LAF agar tetap steril karena sifat bakteri yang sangat sensitif. Zona bening yang terbentuk pada tiap larutan uji setelah diinkubasi dapat dilihat pada gambar 4.10 sampai 4.15.



**Gambar 4.10** Hasil Uji  
Daya Hambat EM



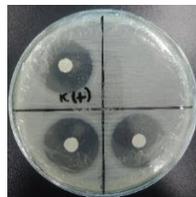
**Gambar 4.11** Hasil Uji  
Daya Hambat FNH



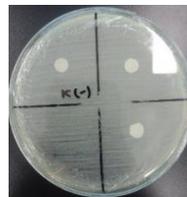
**Gambar 4.12** Hasil Uji  
Daya Hambat FEA



**Gambar 4.13** Hasil Uji  
Daya Hambat FMA



**Gambar 4.14** Hasil Uji  
Daya Hambat K(+)



**Gambar 4.15** Hasil Uji  
Daya Hambat K(-)

Daya hambat terlihat dengan adanya zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram. Zona bening yang terbentuk kemudian diukur menggunakan mistar. Hasil uji daya hambat ekstrak dan fraksi-fraksi daun kecapi terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* terdapat dalam tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Hasil Uji Daya Hambat

| Kons. | Diameter Zona Bening (mm) |             |              |             | Kategori   |
|-------|---------------------------|-------------|--------------|-------------|--|
|       | EM                        | FNH         | FEA          | FMA         |  |
| 5%    | 3,166±0,288               | 1,666±0,577 | 1,333±0,288  | 1,333±0,577 | < 3 mm<br><b>Lemah</b><br>3-6 mm<br><b>Sedang</b><br>> 6 mm<br><b>Kuat</b><br>(Narulita, 2017) |
| 10%   | 4,000±0,866               | 2,500±1,000 | 2,500±1,802  | 1,666±0,577 |  |
| 15%   | 4,333±1,527               | 3,166±0,288 | 2,500±1,500  | 1,666±0,763 |  |
| 20%   | 4,500±1,322               | 3,333±0,288 | 2,666±1,040  | 2,000±0,000 |  |
| K(+)  | Tetrasiklin<br>2%         |             | 20,500±0,500 |             |  |
| K(-)  | Aquades                   |             | 0,000±0,000  |             |  |

Keterangan:

EM = Ekstrak metanol

FEA = Fraksi etil asetat

FNH = Fraksi *n*-heksana

FMA = Fraksi metanol-air

Berdasarkan hasil uji daya hambat pada tabel 4.2, EM memiliki daya hambat dengan kategori sedang sedangkan FNH, FEA dan FMA memiliki daya hambat dengan kategori lemah. Diameter zona hambat paling besar dimiliki oleh EM dengan konsentrasi 20% sebesar 4,5±1,322 mm dan diameter zona hambat paling kecil dimiliki oleh FEA dan FMA dengan konsentrasi 5% yaitu berturut-turut sebesar 1,333±0,288 mm dan 1,333±0,577 mm. Sedangkan kontrol positif memiliki daya hambat kuat dengan diameter zona hambat sebesar 20,5±0,5 mm.

Diameter daya hambat paling besar dimiliki oleh ekstrak metanol, berdasarkan kandungan fitokimia

yang terkandung dalam EM yang dapat dilihat pada table 4.1 yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, fenol, dan tanin. Senyawa metabolit sekunder yang ada di dalam ekstrak metanol tersebut mempunyai aktivitas antibakteri yang saling bersinergi sehingga menghasilkan daya hambat EM paling besar dibandingkan dengan FNH, FEA, dan FMA (Rizal, Nurhaeni, & Ridhay, 2018).

Pada fraksi *n*-heksana dan fraksi etil asetat hasil uji fitokimia pada table 4.1 menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung hanya flavonoid dan saponin. Senyawa metabolit sekunder yang ada di dalam fraksi *n*-heksana dan fraksi etil asetat tersebut juga mempunyai aktivitas antibakteri tetapi kemungkinan tidak saling bersinergi sehingga menghasilkan daya hambat yang lebih kecil dari ekstrak metanol.

Fraksi metanol-air mengandung senyawa fitokimia yang sama dengan ekstrak metanol yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, fenol, dan tanin tetapi bagian senyawa yang positif di *n*-heksana dan etil asetat sudah berkurang, maka tidak selengkap yang masih di ekstrak metanol. Hal tersebut menyebabkan daya hambat yang dihasilkan FMA lebih kecil dari EM.

Beberapa penelitian terdahulu juga telah melakukan uji aktivitas antibakteri kepada beberapa tanaman terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Tanaman yang terbukti mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* antara lain yaitu daun binahong konsentrasi paling efektif yaitu 100% dengan zona hambat sebesar 9 mm pada waktu 24 jam dan 11,2 mm pada waktu 48 jam (Indarto *et al.*, 2019), daun belimbing wuluh konsentrasi paling efektif yaitu 10% dengan zona hambat sebesar 24,7 mm (Hasanah dan Novian, 2020), daun pacar air konsentrasi paling efektif yaitu 75% dengan zona hambat sebesar 17,96 mm (Octora, Pratiwi, & Waruwu, 2021), daun beluntas konsentrasi paling efektif yaitu 5% dengan zona hambat sebesar 9 mm (Hafsari *et al.*, 2015), daun mangga bapang konsentrasi paling efektif yaitu 8% dengan zona hambat sebesar 22,1 mm untuk ekstrak etil asetat dan konsentrasi 10% dengan zona hambat sebesar 21 mm untuk ekstrak metanol (Permana, Purwanti, & Dasuki, 2017) dan daun soma konsentrasi paling efektif yaitu 25% untuk fraksi metanol, fraksi etil asetat dan fraksi *n*-heksana dengan zona hambat berturut-turut sebesar

12,06 mm, 7,39 mm dan 2,96 mm (Marselia, Wibowo, & Arreneuz, 2015).

Perbedaan zona hambat yang terbentuk dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu sensitivitas organisme, jenis mikroba, bahan antimikroba yang digunakan, medium kultur, dan kondisi inkubasi. Zona hambat yang terbentuk juga dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kandungan senyawa aktif dalam ekstrak (Hafsari *et al.*, 2015).

Berdasarkan uraian aktivitas antibakteri pada ekstrak kasar kecapi tergolong sedang, sedangkan pada fraksi daun kecapi tergolong lemah. Hal ini didasarkan pada ukuran diameter zona hambat paling besar yang dimiliki oleh EM sebesar  $4,5 \pm 1,322$  mm dan diameter zona hambat paling kecil dimiliki oleh FEA dan FMA yaitu berturut-turut sebesar  $1,333 \pm 0,288$  mm dan  $1,333 \pm 0,577$  mm terhadap tetrasiklin sebagai kontrol positif sebesar  $20,500 \pm 0,500$  mm. Aktivitas antibakteri pada ekstrak dan fraksi daun kecapi tersebut disebabkan oleh kelas metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, fenol, tanin, dan saponin.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada EM dan FMA daun kecap yaitu flavonoid, alkaloid, fenol, tanin dan saponin. Sedangkan senyawa metabolit sekunder pada FNH dan FEA daun kecap yaitu flavonoid dan saponin.
2. Daun kecap memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* yang ditandai dengan terbentuknya zona bening dengan kategori lemah sampai sedang. Diameter zona hambat paling besar dimiliki oleh EM dengan konsentrasi 20% sebesar  $4,5 \pm 1,322$  mm dan diameter zona hambat paling kecil dimiliki oleh FEA dan FMA dengan konsentrasi 5% yaitu berturut-turut sebesar  $1,333 \pm 0,288$  mm dan  $1,333 \pm 0,577$  mm.

**B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan dilakukannya ekstraksi daun kecap (*Sandoricum koetjape*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan pelarut yang berbeda.
2. Perlu dilakukan penentuan nilai KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dan KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum) serta uji konsentrasi lanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, W., Nurhamidah, & Handayani, D. 2017. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi dari Kulit Batang Jarak (*Ricinus communis L.*). *ALOTROP: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*. 1(2): 117-122.
- Aida, A. N., Suswati, E., & Misnawi. 2016. Uji In Vitro Efek Ekstrak Etanol Biji Kakao (*Theobroma cacao*) sebagai Antibakteri Terhadap *Propionibacterium acnes*. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 4(1): 127-131.
- Amalia, R. 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Sangkareho (*Callicarpa iongifolia Lam.*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. Prosiding Seminar Nasional Ilmu Kesehatan. Palangkaraya 1 September 2016.
- Anjaswati, D., Pratimasari, D., & Nirwana, A. P. 2021. Perbandingan Rendemen Ekstrak Etanol, Fraksi *n*-Heksan, Etil Asetat dan Air Daun Bit (*Beta vulgaris L.*) Menggunakan Fraksinasi Bertingkat. *Jurnal Stikes*. 1(1): 1–6.
- Assauqi, N. F., Hafshah, M., & Latifah, R. N. 2023. Penentuan Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) Ekstrak Etanol Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifolius Roxb*) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*. *JC-T (Journal Cis-Trans): Jurnal Kimia dan Terapannya*. 7(1): 1–9.
- Astika, A. T. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Alfa *Mangostin* Hasil Isolasi Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Terhadap *Staphylococcus epidermis*. Skripsi. Surakarta: Program Sarjana Universitas Muhammadiyah Surakarta

- Bilqis, N. M., Erlita, I., & Putri, D. K. T. 2018. Daya Hambat Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia (L.) Merr.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Lactobacillus acidophilus*. *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*. 2(1): 26-31.
- Damayanti, M. 2014. *Uji Aktivitas Larutan Bawang Putih (Allium sativum) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium acnes Secara In Vitro*. Skripsi. Jakarta: Program S1 Ilmu Dokter UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
- Dao, M., Kelsberg, G., & Louden, D. 2020. Potential Harms of Long Term Acne Tx With Abx. *Family Physician Inquiries Network*. 66: 669–670.
- Eff, A. R. Y. 2019. Efek Ekstrak Air Daun Kecapi (*Sandoricum koetjape (Burm.F) Merr.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Archives Pharmacia*. 1(1): 9–13.
- Ergina, Nurhayati, S. & Pursitasari, I. D. 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademika Kimia*. 3(3): 165–172.
- Farabi, K. dan Supratman, U. 2021. Phytochemistry and Pharmacology of Munronia Genus (Meliaceae). *Indones. J. Chem*. 21(6): 1586–1598.
- Fathurrahman, N. R. dan Musfiroh, I. 2018. Artikel Tinjauan: Teknik Analisis Instrumentasi Senyawa Tanin. *Jurnal Farmaka*. 4(2): 449–456.
- Fatmalia, N dan Manalu, M. A. 2019. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Dengan Variasi Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Sains*. 9(17): 16–23.

- Fibonacci, A. dan Hulyadi. 2018. Uji Aktivitas Antimikroba Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Terhadap *Bacillus subtilis* dan *Escherichia coli*. *Walisongo Journal of Chemistry*. 1(1): 14–17.
- Fitri, W., Sembiring, E. & Sembiring, A. W. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kecapi (*Sandoricum koetjape Merr*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermis*. *Jurnal Teknologi, Kesehatan dan Ilmu Sosial*. 1(1): 188-192.
- Garrett, J. P. D. dan Margolis, D. J. 2012. Impact of Long-Term Antibiotic Use for Acne on Bacterial Ecology and Health Outcomes: A Review of Observational Studies. *Current Dermatology Reports*. 1(1): 23–28.
- Hafsari, A. R. *et al.* 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica (L.) LESS.*) Terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *Jurnal ISTEK*. 9(1): 141–161.
- Hartini. 2019. Uji Efektivitas Ekstrak Tanaman Nyiri (*Xylocarpus granatum*) Sebagai Penghambat Pertumbuhan Bakteri *Ralstonia solanacearum* dan *Propionibacterium acnes*. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*. 16: 1-48.
- Haryati, N. A. dan Saleh, C. 2015. Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium Walp.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman*. 13(1): 35–40.
- Hasanah, N. dan Novian, D. R. 2020. Daya Hambat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*). *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*. 9(1): 46.

- Hermawan, D. S., Lukmayani, Y. & Dasuki, U. A. 2016. *Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Ekstrak dan Fraksi Yang Berasal Dari Buah Berenuk (Crescentia cujete L.)*. Prosiding Farmasi. 2(2): 1-7.
- Hidayahti, N. 2010. *Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit Pada Umbi Bawang Putih (Allium sativum) Sebagai Penghasil Senyawa Antibakteri Terhadap Bakteri Streptococcus mutans dan Escherichia coli*. Skripsi. Malang: Program Sarjana UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
- Ilyas, A. 2013. Kimia Organik Bahan Alam. *UIN-Press*.
- Indarto *et al.* 2019. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*. 10(1): 67-78.
- Intan, K., Diani, A., & Nurul, A. S. R. 2021. Aktivitas Antibakteri Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Perintis*. 8(2): 121-127.
- Kartika, L., Ardana, M., & Rusli, R. 2020. Aktivitas Antioksidan Tanaman Genus Artocarpus. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 12: 237-244.
- Kartika, R. 2016. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total Pada Mencit Jantan (*Mus Musculus*). *Jurnal Kimia Mulawarman*. 13(2): 64.
- Kemayou *et al.* 2021. Phytochemistry, Traditional Uses, and Pharmacology of The Genus Ekebergia (Meliaceae): A Review. *Trends in Phytochemical Research (TPR)*. 5(3): 110-125.
- Kumakauw, V. V., Simbala, H. E. I., & Mansauda, K. L. R. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum Vahl.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*,

- Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Mipa*. 9(2): 86.
- Kusumawati, E., Supriningrum, R., & Rozadi, R. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kecombrang (*Etlingera elatior*) Terhadap *Salmonella typhi*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(1): 1.
- Latifah, S. dan Kurniawaty, E. 2015. Stres dengan Acne Vulgaris. *Jurnal Majority*. 4(9): 129-134.
- Liling *et al.* 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya *Carica Papaya L.* Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium Acnes*. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*. 3(1): 112–121.
- Lisdiana, L. dan Rifda. 2022. Efektivitas Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kersen dan Daun Kunyit Sebagai Antibakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Lenterabio*. 11(3): 586–593.
- Listiana, F. I., Hafshah, M. & Latifah, R. N. 2023. Antibacterial Activity Test of Secang Wood (*Caesalpinia sappan L.*) Ethanol Extract Against *Streptococcus mutans*. *Jurnal Al-Kimia*. 11(1): 47–56.
- Liu *et al.* 2014. Limonoid and Steroidal Saponin from *Azadirachta indica*. *Nat. Prod. Bioprospect*. 4: 335–340.
- Madelina, W. dan Sulistiyaningsih. 2018. Review: Resistensi Antibiotik Pada Terapi Pengobatan Jerawat. *Jurnal Farmaka*. 16(2): 105-117.
- Marfuah *et al.* 2018. Kajian Potensi Ekstrak Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *J. Peng. & Biotek*. 7(1): 7–14.
- Marjoni, R. 2016. *Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi*. Jakarta: Trans Info Media.
- Marjoni, R. 2019. *Modul Praktikum Fitokimia*. Bukittinggi: Bitread Publishing.

- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule Jacq. Swartz.*) Dalam Ekstrak Etanol. *Jurnal Biofarmasi*. 3(1): 26–31.
- Marselia, S., Wibowo, M. A., & Arreneuz, S. 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Soma (*Ploiarium alternifolium Melch*) Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 4(4): 72–82.
- Mauludina, V. A., Tivani, I., & Santoso, J. 2011. Perbandingan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Maserasi dan Refluk Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Perpustakaan Politeknik Harapan Bersama Tegal: 1–5.
- Mentari. 2016. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Kecapi (Sandoricum koetjape) Terhadap Bakteri Sthapylococcus aureus dan Escherichia coli*. Skripsi. Makassar: Program Sarjana UIN Alauddin Makassar
- Muljono, P., Fatimawali & Manampiring, A. E. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mayana Jantan (*Coleus Atropurpureus Benth*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus Sp.* dan *Pseudomonas Sp.* *Jurnal E-Biomedik (Ebm)*. 4(1): 164–172.
- Mulyani, Y., Sinaga, S. E., & Supratman, U. 2023. Phytochemistry and Biological Activities of Endophytic Fungi from the Meliaceae Family. *Molecules*. 28(778): 1–28.
- Muthmainnah. 2017. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica granatum L.*) Dengan Metode Uji Warna. *Jurnal Media Farmasi*. 13(2): 23–28.

- Narulita, W. 2017. *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium acnes Secara In Vitro*. Skripsi. Lampung: UIN Raden Intan Lampung
- Nikmah, B., Dharmono, & Amintarti, S. 2017. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kecapi Sentul (*Sandoricum koetjape*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Wahana-Bio*. 17: 42–55.
- Octora, D. D., Pratiwi, A., & Waruwu, K. 2021. Seminar Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina L.*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1(2): 328–332.
- Pendit, P., Zubaidah, E., & Sriherfyna, F. 2016. Karakteristik Fisik-Kimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4(1): 400–409.
- Permana, S. S., Purwanti, L., & Dasuki, U. A. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mangga Bapang (*Mangifera Indica L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Prosiding Farmasi*. 3(1): 20–25.
- Purwantiningsih, T. I., Suranindyah, Y. Y., & Widodo, D. 2014. Aktivitas Senyawa Fenol Dalam Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Sebagai Antibakteri Alami Untuk Penghambatan Bakteri Penyebab Mastitis. *Buletin Peternakan*. 38(1): 59–64.
- Purwanto et al. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia arborea Blume*) Dengan Berbagai Pelarut. *Jurnal Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tadulako*. 3(1).
- Puspitasari, L., Swastini, D. A., & Arisanti, C. I. A. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95% Kulit Buah

- Manggis (*Garcinia mangostana L.*). *Jurnal Farmasi Udayana*. 2(3): 1-5.
- Ramayani. 2021. Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Total Fenolik dan Kadar Total Flavonoid Daun Talas (*Colocasia esculenta L.*). *Journal of Pharmacy*, 11–16.
- Reiza, I. A., Rijai, L., & Mahmudah, F. 2019. *Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Nanas (Ananas comosus (L.) Merr)*. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 104–108.
- Rizal, N. M., Nurhaeni, & Ridhay. 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Mayana (*Coleus atropurpureus [L] Merr*). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 104-108.
- Saadah, S. dan Tulandi, S. M. 2020. Skrining Fitokimia dan Analisis Total Fenolik Pada Ekstrak Daun dan Batang *Sandoricum koetjape*. 6(2): 164–171.
- Salamah, N. dan Widayarsi, E. 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kelengkeng (*Euphoria longan L.*) dengan Metode Penangkapan Radikal 2,2'-Difenil-1-Pikrilhidrazil. *Jurnal Pharmacia*. 5(1): 25.
- Saputra, T. R., Ngatin, A., & Sarungu, Y. T. 2018. Penggunaan Metode Ekstraksi Maserasi dan Partisi Pada Tumbuhan Cocor Bebek (*Kalanchoe pinnata*) Dengan Kepolaran Berbeda. *Fullerene Journal of Chemistry*. 3(1): 5.
- Sari, A. W. 2021. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Buah dan Kulit Buah Kecapi (*Sandoricum koetjape*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Skripsi. Surabaya: Program Sarjana UIN Sunan Ampel Surabaya
- Sartika. 2020. Potensi Kulit Buah Kecapi (*Sandoricum koetjape (Burm.f.) Merr*) Sebagai Penghasil

- Antimikroba Dengan KLT-Bioautografi. Skripsi. Makassar: Program Sarjana Universitas Hasanuddin Makassar
- Seck *et al.* 2021. Phytochemicals Content, Screening and Antioxidant Pro-Oxidant Activities of *Carapa procera* (Barks) (Meliaceae). *South African Journal of Botany*. 137: 369–376.
- Umar, A., Krihariyani, D., & Mutiarawati, D. T. 2012. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong (*Androdera cordifolia* (TEN) steenis) Terhadap Kesembuhan Luka Infeksi *Staphylococcus aureus* Pada Mencit. *Analisis Kesehatan Sains*. 1(2).
- Yuliani, C. R. et al. 2022. Total Phenolic and Flavonoid Contents of N-hexane Fraction in Binjai Leaves (*Mangifera caesia* Jack. ex. Wall). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 11-19.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Perhitungan

#### A. Hasil Rendemen EM Daun Kecapi (*Sandoricum koetjape*)

Massa simplisia kering = 300 g

Massa EM = 65,8912 g

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{65,8912 \text{ g}}{300 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 21,963\%\end{aligned}$$

#### B. Hasil Rendemen FNH Daun Kecapi (*Sandoricum koetjape*)

Massa EM = 30 g

Massa FNH = 9,6915 g

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{9,6915 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 32,305\%\end{aligned}$$

#### C. Hasil Rendemen FEA Daun Kecapi (*Sandoricum koetjape*)

Massa EM = 30 g

Massa FEA = 10,3229 g

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{10,3229 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 34,409\%\end{aligned}$$

#### D. Hasil Rendemen FMA Daun Kecapi (*Sandoricum koetjape*)

Massa EM = 30 g

Massa FMA = 2,9535 g

$$\begin{aligned}\% \text{ Rendemen} &= \frac{2,9535 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 9,845\%\end{aligned}$$

#### E. Pembuatan Larutan Uji Metode Cakram

##### 1. EM, FNH, FEA dan FMA *Sandoricum koetjape* 5%

$$\% (b/v) = \frac{\text{massa zat terlarut (g)}}{\text{volume larutan (mL)}} \times 100\%$$

$$5\% = \frac{\text{massa zat terlarut (g)}}{1 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$g = \frac{5\%}{100\%} \times 1$$

$$g = 0,05$$

EM, FNH, FEA dan FMA *Sandoricum koetjape* konsentrasi 5% dibuat dengan mencampurkan 0,05 g ekstrak ke dalam 1 mL DMSO.

##### 2. EM, FNH, FEA dan FMA *Sandoricum koetjape* 10%

$$\% (b/v) = \frac{\text{massa zat terlarut (g)}}{\text{volume larutan (mL)}} \times 100\%$$

$$10\% = \frac{\text{massa zat terlarut (g)}}{1 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$g = \frac{10\%}{100\%} \times 1$$

$$g = 0,1$$

EM, FNH, FEA dan FMA *Sandoricum koetjape* konsentrasi 10% dibuat dengan mencampurkan 0,1 g ekstrak ke dalam 1 mL DMSO.

**3. EM, FNH, FEA dan FMA *Sandoricum koetjape* 15%**

$$\% (b/v) = \frac{\text{massa zat terlarut (g)}}{\text{volume larutan (mL)}} \times 100\%$$

$$15\% = \frac{\text{massa zat terlarut (g)}}{1 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$g = \frac{15\%}{100\%} \times 1$$

$$g = 0,15$$

EM, FNH, FEA dan FMA *Sandoricum koetjape* konsentrasi 15% dibuat dengan mencampurkan 0,15 g ekstrak ke dalam 1 mL DMSO.

**4. EM, FNH, FEA dan FMA *Sandoricum koetjape* 20%**

$$\% (b/v) = \frac{\text{massa zat terlarut (g)}}{\text{volume larutan (mL)}} \times 100\%$$

$$20\% = \frac{\text{massa zat terlarut (g)}}{1 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$g = \frac{20\%}{100\%} \times 1$$

$$g = 0,2$$

EM, FNH, FEA dan FMA *Sandoricum koetjape* konsentrasi 20% dibuat dengan mencampurkan 0,2 g ekstrak ke dalam 1 mL DMSO.

## Lampiran 2 Tabel Data Penelitian

### A. Hasil Uji Fitokimia

| Uji Fitokimia | EM | FNH | FEA | FMA |
|---------------|----|-----|-----|-----|
| Flavonoid     | +  | +   | +   | +   |
| Saponin       | +  | +   | +   | +   |
| Alkaloid      | +  | -   | -   | +   |
| Fenol         | +  | -   | -   | +   |
| Tanin         | +  | -   | -   | +   |

### B. Hasil Uji Daya Hambat (Metode Cakram)

| Kons. | Diameter Zona Bening (mm) |             |              |             | Kategori                |
|-------|---------------------------|-------------|--------------|-------------|-------------------------|
|       | EM                        | FNH         | FEA          | FMA         |                         |
| 5%    | 3,166±0,288               | 1,666±0,577 | 1,333±0,288  | 1,333±0,577 | < 3 mm<br><b>Lemah</b>  |
| 10%   | 4,000±0,866               | 2,500±1,000 | 2,500±1,802  | 1,666±0,577 | 3-6 mm<br><b>Sedang</b> |
| 15%   | 4,333±1,527               | 3,166±0,288 | 2,500±1,500  | 1,666±0,763 | > 6 mm<br><b>Kuat</b>   |
| 20%   | 4,500±1,322               | 3,333±0,288 | 2,666±1,040  | 2,000±0,000 | (Narulita,<br>2017)     |
| K(+)  | Tetrasiklin<br>2%         |             | 20,500±0,500 |             |                         |
| K(-)  | Aquadres                  |             | 0,000±0,000  |             |                         |

### Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian

#### A. Ekstraksi dan Fraksinasi *Sandoricum koetjape*

| Gambar   | Keterangan  |
|--|---|
|   | Daun kecap ( <i>Sandoricum koetjape</i> ) segar dari Kel. Sumur Batu, Kec. Bantar Gebang, Kota Bekasi |
|   | Bubuk daun kecap ( <i>Sandoricum koetjape</i> )   |
|  | Maserasi dengan metanol   |



Penyaringan filtrat dengan corong *buchner*



Proses penguapan pelarut menggunakan *rotary evaporator*



Proses pemekatan ekstrak dengan penangas air



Fraksinasi *n*-Heksana



Fraksinasi etil asetat



Ekstrak kental EM



Ekstrak kental FNH



Ekstrak kental FEA

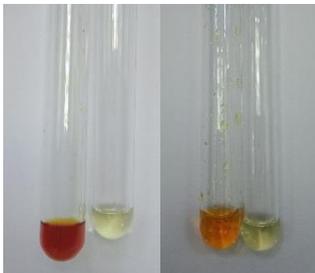


Ekstrak kental FMA

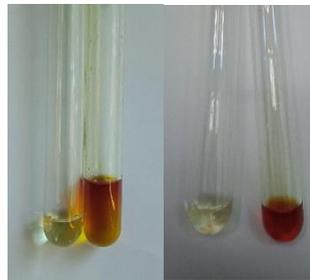
---

## B. Uji Fitokimia

---



EM      FNH  
Uji Flavonoid



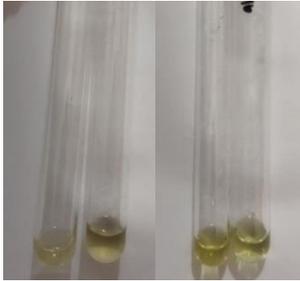
FEA      FMA  
Uji Flavonoid



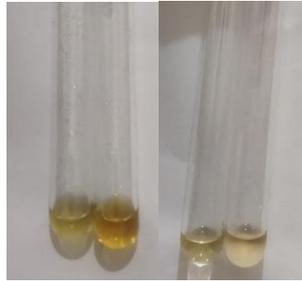
EM      FNH  
Uji Saponin



FEA      FMA  
Uji Saponin



EM FNH  
Uji Alkaloid



FEA FMA  
Uji Alkaloid



EM FNH  
Uji Fenol



FEA FMA  
Uji Fenol



EM FNH  
Uji Tanin



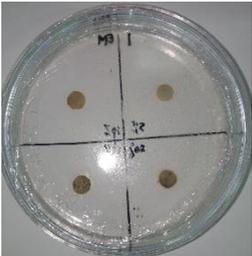
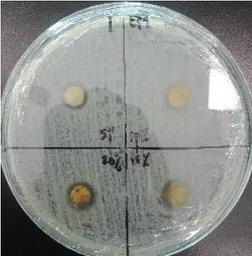
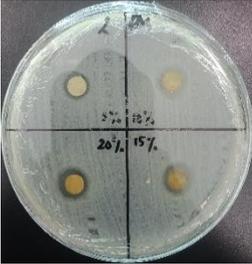
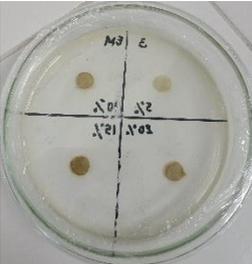
FEA FMA  
Uji Tanin

---

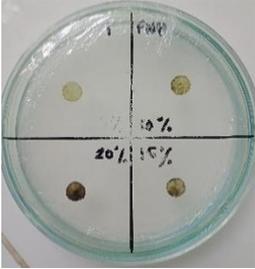
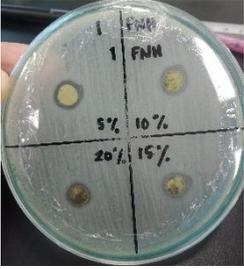
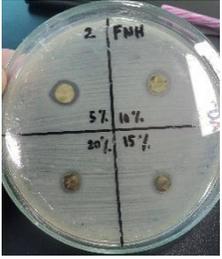
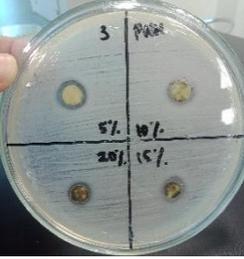
### C. Uji Zona Hambat (Metode Cakram)

| Gambar   | Keterangan   |
|--|--|
|   | Biakan Murni Bakteri<br><i>Propionibacterium acnes</i>                               |
|   | Suspensi Bakteri<br><i>Propionibacterium acnes</i><br>Dan Larutan <i>Mc. Farland</i> |
|  | Hasil Inokulasi Bakteri<br><i>Propionibacterium acnes</i>                            |

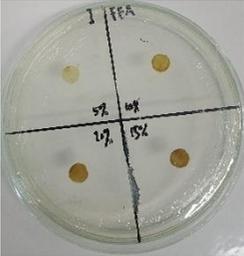
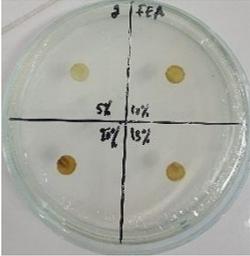
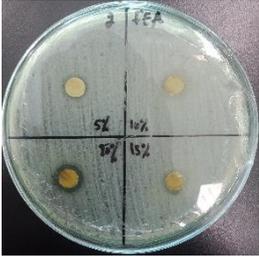
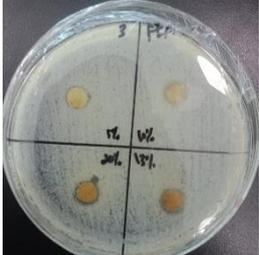
## Hasil Uji Daya Hambat EM

| Ket.           | Sebelum inkubasi  | Setelah inkubasi  |
|----------------|---|---|
| Replikasi<br>1 |    |    |
| Replikasi<br>2 |    |    |
| Replikasi<br>3 |  |  |

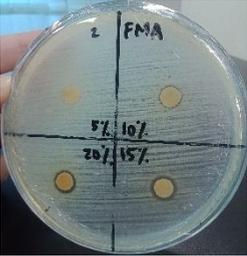
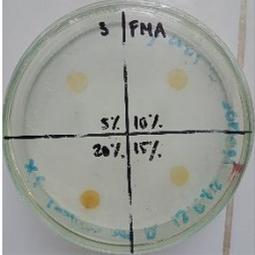
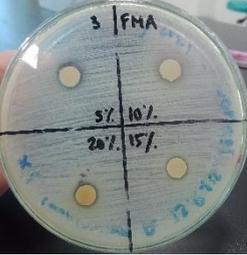
## Hasil Uji Daya Hambat FNH

| Ket.           | Sebelum inkubasi  | Setelah inkubasi  |
|----------------|---|---|
| Replikasi<br>1 |    |    |
| Replikasi<br>2 |    |    |
| Replikasi<br>3 |  |  |

**Hasil Uji Daya Hambat FEA**

| Ket.           | Sebelum inkubasi   | Setelah inkubasi  |
|----------------|--|---|
| Replikasi<br>1 |  A petri dish labeled '1 FEA' divided into four quadrants by a vertical and a horizontal line. The quadrants are labeled '5%', '10%', '20%', and '15%'. Each quadrant contains a small yellow circular spot.  |  The same petri dish after incubation, showing a dark blue-green bacterial growth spreading from the center of each quadrant towards the edges.  |
| Replikasi<br>2 |  A petri dish labeled '2 FEA' divided into four quadrants by a vertical and a horizontal line. The quadrants are labeled '5%', '10%', '20%', and '15%'. Each quadrant contains a small yellow circular spot.  |  The same petri dish after incubation, showing a dark blue-green bacterial growth spreading from the center of each quadrant towards the edges.  |
| Replikasi<br>3 |  A petri dish labeled '3 FEA' divided into four quadrants by a vertical and a horizontal line. The quadrants are labeled '5%', '10%', '20%', and '15%'. Each quadrant contains a small yellow circular spot. |  The same petri dish after incubation, showing a dark blue-green bacterial growth spreading from the center of each quadrant towards the edges. |

## Hasil Uji Daya Hambat FMA

| Ket.           | Sebelum inkubasi  | Setelah inkubasi  |
|----------------|---|---|
| Replikasi<br>1 |  <p>A petri dish labeled '1 FMA' with four yellow spots. Handwritten text in the center reads '5% 10%' and '20% 15%'.</p>  |  <p>A petri dish labeled '1 FMA' with four yellow spots. Handwritten text in the center reads '5% 10%' and '20% 15%'.</p>  |
| Replikasi<br>2 |  <p>A petri dish labeled '2 FMA' with four yellow spots. Handwritten text in the center reads '5% 10%' and '20% 15%'.</p>  |  <p>A petri dish labeled '2 FMA' with four yellow spots. Handwritten text in the center reads '5% 10%' and '20% 15%'.</p>  |
| Replikasi<br>3 |  <p>A petri dish labeled '3 FMA' with four yellow spots. Handwritten text in the center reads '5% 10%' and '20% 15%'. There are blue markings on the bottom edge.</p> |  <p>A petri dish labeled '3 FMA' with four yellow spots. Handwritten text in the center reads '5% 10%' and '20% 15%'. There are blue markings on the bottom edge.</p> |

## Lampiran 4 Riwayat Hidup

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP

#### A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Anisa Fitria Rakhman  
TTL : Jakarta, 19 Desember 2000  
Alamat : Jl. Tipar Cakung Gg. Lembang RT  
09/RW 01 Kec. Cilincing, Kel. Sukapura,  
Kota Jakarta Utara  
No. HP : 08816536288  
Email : anisafitriarakhman@gmail.com

#### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
  - a. TK Ar-Raudhah
  - b. SDN Sukapura 05 Pagi
  - c. SMPN 121 Jakarta
  - d. SMAN 75 Jakarta

Semarang, 26 Oktober 2023

**Anisa Fitria Rakhman**

NIM 1908036020