

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN
YODIUM (*Jathropa multifida*) TERHADAP BAKTERI
*Propionibacterium acnes***

SKRIPSI

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



SHOBAKHATUN NUR FADILLA

NIM 1908036046

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2023**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN
YODIUM (*Jathropa multifida*) TERHADAP BAKTERI
*Propionibacterium acnes***

SKRIPSI

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

SHOBAKHATUN NUR FADILLA

NIM 1908036046

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shobakhatun Nur Fadilla

NIM : 1908036046

Jurusan: Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Yodium
(*Jathropa multifida*) terhadap Bakteri *Propionibacterium
acnes***

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya saya sendiri, kecuali bagian lain yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 15 Juni 2023

Pembuat pernyataan



Sho a.
Shobakhatun Nur Fadilla

NIM 1908036046

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Yodium
(*Jathropa multifida*) terhadap Bakteri
Propionibacterium acnes

Nama : Shobakhatun Nur Fadilla

NIM :1908036046

Jurusan: Kimia

Telah diujikan dalam sidang munaqosah 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, 26 Juni 2023

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

Sekretaris Sidang,



Drs. Achmad Hasmi Hashona,
M.A.

Rais Nur Latifah, M. Si

NIP. 196403081993031000

NIP. 199203042019032019

Penguji I

Penguji II



Ana Mardiyah, M. Si
NIP. 198905252019032019

Mutisra Hafshah, M. Si
NIP. 199401022019032015

Pemeringkat



Rais Nur Latifah, M.Si
NIP 199203042019032019

NOTA DINAS

Semarang, 15 Juni 2023

Yth. Ketua Program Studi Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Judul : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Yodium
(*Jathropa multifida*) terhadap Bakteri
Propionibacterium acnes

Nama : Shobakhatun Nur Fadilla

NIM : 1908036046

Jurusan: Kimia

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

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dosen Pembimbing



Rais Nur Latifah, M.Si

NIP 199203042019032019

Abstrak

Propionibacterium acnes adalah salah satu bakteri yang bisa menyebabkan jerawat, terutama pada wajah. Tanaman yodium mengandung senyawa aktif berupa flavonoid, saponin, tanin dan alkaloid yang bisa dimanfaatkan untuk aktivitas antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui diameter zona hambat dan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak etanol daun yodium terhadap bakteri *P. acnes*. Penentuan zona hambat menggunakan metode cakram yaitu meletakkan kertas cakram pada media padat yang sudah diberi bakteri. Penentuan nilai KHM menggunakan metode dilusi cair dengan spektrofotometer *UV-Vis*. Hasil zona hambat konsentrasi 20% ,40%, 60%, 80%, dan 100% sebesar 1,8 mm; 3,2 mm; 4,3 mm; 4,7 mm; dan 5,45 mm, sedangkan hasil KHM sebesar 25%.

Kata kunci: Metode cakram, KHM, *Jatropha multifida*, *Propionibacterium acnes*

Transliterasi

Pedoman Transliterasi Arab-Latin yang digunakan dalam penulisan disertasi ini adalah pedoman transliterasi yang merupakan hasil Keputusan Bersama (SKB) 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 | Ha | H | 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 |
|------------|--------|-------------|------|
| أ | Fathah | A | A |
| إ | Kasrah | I | I |
| أ | 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 |
| أُوّ | Fathah dan wau | Iu | A dan U |

Contoh:

كَيْفَ : *kaifa*

هُوْلٌ : *haula*

3. Maddah

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

| Huruf dan Harakat | Nama | Huruf dan Tanda | Nama |
|----------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|
| سَـِ | Fathah dan alif atau ya | ā | a dan garis di atas |
| سِـِ | Kasrah dan ya | ī | i dan garis di atas |

| | | | |
|---|-------------------|---|------------------------|
| و | Dammah dan wau | ū | u dan garis di atas |
|---|-------------------|---|------------------------|

Contoh:

ات : *māta*

رَمَى : *ramā*

قِيلَ : *qīla*

يَمُوتُ : *yamūtu*

4. *Ta Marbūṭah*

Transliterasi untuk *ta marbūṭah* ada dua, yaitu: *ta marbūṭah* yang hidup atau mendapat harkat fathah, 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 |
| عَدُوُّ | : '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'arifah). 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-zalزالah* (*bukan az-zalزالah*)

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*

أَمْرٌ : *umirtu*

8. Penulisan Kata Arab yang Lazim digunakan dalam Bahasa Indonesia

Kata, istilah, atau kalimat Arab yang ditransliterasi adalah kata, istilah atau kalimat yang belum dibakukan dalam bahasa Indonesia. Kata, istilah atau kalimat yang sudah lazim dan menjadi bagian dari perbendaharaan

bahasa Indonesia, atau sudah sering ditulis dalam tulisan bahasa Indonesia, tidak lagi ditulis menurut cara transliterasi di atas. Misalnya kata Alquran (dari *al-Qur'ān*), sunnah, hadis, khusus dan umum. Namun, bila kata-kata tersebut menjadi bagian dari satu rangkaian teks Arab, maka mereka harus ditransliterasi secara utuh.

Contoh:

Fī ḡilāl al-Qur'ān

Al-Sunnah qabl al-tadwīn

Al-'Ibārāt Fī 'Umūm al-Lafḡ lā bi khusūṡ al-sabab

9. Lafḡ al-Jalālah

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

دِينَالله : *dīnullāh*

Adapun ta marbūṡah di akhir kata yang disandarkan kepada lafḡ al-jalālah, ditransliterasi dengan huruf [t]

هُمْفِي رَحْمَةِالله : *hum fī raḡmatillāh*

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 unzila fih al-Qur'ān

Naṣīr al-Dīn al-Ṭūs

Abū Naṣr al-Farābī

Al-Gazālī

Al-Munqiz min al-Ḍalāl

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji syukur selalu terpanjatkan atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat serta kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa kita haturkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, yang ditunggu syafaatnya di yaumul akhir.

Skripsi dengan judul “**Uji Aktivitas** Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Yodium (*Jathropa multifida*) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*” ini disusun guna memenuhi tugas akhir untuk mendapatkan gelar sarjana sains dalam ilmu kimia Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Walisongo Semarang.

Selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis menyadari begitu banyak bantuan dari berbagai pihak yang sudah meluangkan waktunya, mendidik dan membimbing, memberikan motivasi dan mendoakan yang terbaik kepada penulis. Kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan dan rasa terimakasih sebesar besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Imam Taufiq, M,Ag, selaku rektor UIN Walisongo Semarang

2. Bapak Dr. H. Ismail, M.Ag, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
3. Ibu Dr. Hj. Malikhatul Hidayah, S.T., M.Pd selaku ketua Program Studi Kimia UIN Walisongo Semarang
4. Ibu Rais Nur Latifah, M.Si, selaku pembimbing yang telah sabar dan meluangkan banyak waktu untuk melakukan bimbingan, petunjuk, dorongan, serta motivasi bagi penulis dari awal hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Ibu Mutista Hafshah, M.Si, selaku wali dosen yang sudah mendampingi dari awal masuk kuliah hingga selesai
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Kimia UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya kepada penulis, semoga ilmu yang diberikan dapat bermanfaat, berkah, dan menjadi ladang pahala. *Aamiin*
7. Ibu tercinta Siti Nuryati dan bapak Ahmad Rosyidi yang selalu memberikan cinta dan kasih sayang, semangat, dukungan, doa yang tak pernah putus, dan nasehat agar skripsi dapat terselesaikan dengan penuh tanggung jawab

8. Keluarga besar tercinta yang selalu mendukung dan mendoakan penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
9. Sasa dan Mega sebagai teman seperjuangan yang senantiasa mendukung, membantu penulis dalam proses penyelesaian skripsi, kebersamaan dalam suka duka selama kuliah di UIN Walisongo Semarang dan semoga pertemanan akan terus berlanjut
10. Teman-teman seperjuangan Kimia Murni Angkatan 2019 yang telah memberikan warna baru semasa duduk dibangku perkuliahan, dan kebersamaan yang sangat indah untuk dikenang di masa tua.
11. Teman-teman seperjuangan selama penelitian di laboratoium kimia dan mikrobiologi yang sudah saling tolong menolong dalam proses penelitian
12. Serta semua pihak yang telah membantu selama proses penyusunan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda atas segala bantuan dan dukungan kepada penulis. Penulis menyadari jika penulisan skripsi ini masih banyak kelemahan serta kekurangan. Maka dari itu dengan segala kerendahan hati sangat mengharapkan kritik, saran dan masukan agar skripsi dapat tersusun lebih baik.

DAFTAR ISI

| | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL..... | Error! Bookmark not defined. |
| PERNYATAAN KEASLIAN | Error! Bookmark not defined. |
| PENGESAHAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| NOTA DINAS | Error! Bookmark not defined. |
| ABSTRAK | v |
| TRANSLITERASI..... | vi |
| KATA PENGANTAR..... | xv |
| DAFTAR ISI | xviii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xx |
| DAFTAR TABEL..... | xxii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xxii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah..... | 5 |
| C. Tujuan Penelitian | 6 |
| D. Manfaat Penelitian..... | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 7 |
| A. Kajian Teori..... | 7 |
| B. Kajian Pustaka | 29 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 32 |
| A. Waktu dan Tempat Penelitian..... | 32 |
| B. Alat dan Bahan..... | 32 |
| C. Prosedur Penelitian | 33 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 42 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| A. Ekstraksi Daun Yodium | 42 |
| B. Uji Fitokimia | 44 |
| C. Uji Daya Hambat Metode Cakram..... | 51 |
| D. Uji KHM | 56 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 61 |
| A. Kesimpulan..... | 61 |
| E. Saran..... | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 62 |
| LAMPIRAN | 69 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1 Tanaman Yodium | 7 |
| Gambar 2. 2 Struktur Flavonoid | 14 |
| Gambar 2. 3 Struktur Tanin..... | 15 |
| Gambar 2. 4 Struktur Alkaloid..... | 16 |
| Gambar 2. 5 Struktur Saponin | 17 |
| Gambar 2. 6 <i>Propionibacterium acnes</i> | 18 |
| Gambar 2. 7 Diagram Spektrometer <i>UV-Vis (Single Beam)</i> .. | 27 |
| Gambar 2. 8 Skema Spektrometer <i>UV-Vis (Double Beam)</i> | 28 |
| Gambar 4. 1 Ekstrak Kental Daun Yodium..... | 43 |
| Gambar 4. 2 Hasil Uji Flavonoid | 45 |
| Gambar 4. 3 Reaksi Uji Flavonoid..... | 45 |
| Gambar 4. 4 Hasil Uji Tanin | 46 |
| Gambar 4. 5 Reaksi Uji Tanin..... | 46 |
| Gambar 4. 6 Hasil Uji Saponin | 47 |
| Gambar 4. 7 Reaksi Uji Saponin..... | 48 |
| Gambar 4. 8 Hasil Uji Alkaloid | 49 |
| Gambar 4. 9 Reaksi Uji Alkaloid | 49 |

| | |
|---|----|
| Gambar 4. 10 Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Yodium terhadap Bakteri <i>P. acnes</i> Metode Cakram | 52 |
| Gambar 4. 11 Variasi Konsentrasi Larutan Uji KHM Sebelum Inkubasi..... | 57 |
| Gambar 4. 12 Variasi Konsentrasi Larutan Uji KHM Setelah Inkubasi..... | 58 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 4. 1 Hasil Uji Fitokimia | 44 |
| Tabel 4. 2 Daya Hambat Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Yodium terhadap Bakteri <i>P. acnes</i> Metode Cakram | 53 |
| Tabel 4. 3 Range Daya Hambat Antibakteri..... | 53 |
| Tabel 4. 4 Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Yodium Terhadap Bakteri <i>S. aureus</i> dan <i>P. acnes</i> | 54 |
| Tabel 4. 5 Perbandingan Daya Hambat Jeruk Nipis dan Ekstrak Daun Yodium terhadap <i>P.acnes</i> | 55 |
| Tabel 4. 6 Hasil KHM Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Yodium terhadap Bakteri <i>P.acnes</i> | 59 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1 Pembutan Ekstrak..... | 69 |
| Lampiran 2 Uji Fitokimia..... | 70 |
| Lampiran 3 Uji Cakram..... | 71 |
| Lampiran 4 Uji KHM | 74 |
| Lampiran 5 Penghitungan | 75 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Remaja merupakan masa transisi dari proses anak-anak menjadi dewasa, transisi terjadi karena terdapat hormonal yang bekerja pada tubuh. Hormon yang bekerja pada tubuh mengalami ketidakseimbangan sehingga dapat memunculkan berbagai masalah pada kulit, salah satunya yaitu munculnya jerawat pada wajah. Fase munculnya jerawat pada wanita kisaran 14-17 tahun sedangkan pria 16-19 tahun yang bisa dilihat dari munculnya nodul, papul, komedo dan paspul (Anisa Dwi Nuraeni *et al.*, 1970). Jerawat disebabkan karena kelenjar sebase yang meradang berhubungan dengan folikel rambut, bisa juga dari faktor genetik serta infeksi bakteri *Propionibacterium acnes* (Marselia *et al.*, 2015).

P. acnes adalah bakteri gram positif memiliki bentuk flora dan batang pada kulit normal yang menyebabkan timbulnya jerawat. *P. acnes* mempunyai enzim hidrolitik jika dikeluarkan dapat mengakibatkan rusaknya folikel polisebasea serta menghasilkan hyaluronidase, protease, lipase, neurimidase, dan lestinase yang bisa menyebabkan peradangan (Fitriyanti *et al.*, 2020).

Pengembangan pengobatan jerawat saat ini gencar untuk dikembangkan. Jerawat dapat diobati melalui cara meningkatkan abnormalitas folikel, memperkecil produksi sebum dan total koloni *P. acnes* serta meredakan inflamasi kulit (Hafsari *et al.*, 2015). *P. acnes* dapat diatasi dengan cara menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri yang menyebabkan jerawat melalui antibiotik seperti tetrasiklin, klindamisin, benzoil peroksida dan eritromisin. Antibiotik yang digunakan secara berlebihan bisa menjadikan bakteri yang awalnya sensitif menjadi resisten. Upaya untuk menanggulangi hal tersebut dilakukan pencarian senyawa antibakteri yang berasal dari bahan alam yang tidak menyebabkan dampak buruk bagi manusia yaitu melalui zat aktif antibakteri yang terkandung dalam tanaman (Marselia *et al.*, 2015).

Tanaman yodium (*Jathropa multifida*) masuk dalam golongan tanaman obat yang kerap dimanfaatkan, masyarakat jawa, biasa menjuluki tanaman jarak cina (Dwi Anggita *et al.*, 2018). Tanaman yodium memiliki banyak manfaat sebagai alternatif obat, tetapi sedikit masyarakat yang mengetahui penggunaannya. Masyarakat desa biasanya memanfaatkan tanaman yodium untuk obat luka baru.

Masyarakat Nigeria memanfaatkan tanaman yodium untuk obat infeksi (Eriani dan Damhoeri, 2011).

Penciptaan segala jenis tanaman yang ada di bumi tentu memiliki maksud tersendiri. Hal ini sesuai dengan QS Thaha ayat 53 mengenai penciptaan bumi dan segala isinya. Bunyi ayatnya sebagai berikut:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً
فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِنْ نَبَاتٍ شَتَّى

Artinya: *“Yang telah menjadikan bagimu bumi untuk hamparan dan Yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan air hujan dari langit. Maka Allah tumbuhkan dengan air hujan itu berbagai jenis dari tumbuhan yang bermacam-macam”.*

Tafsir Ash-Shaghir ditulis oleh Fayiz bin Sayyaf As-Sariih dimuraja’ah oleh Syaikh Abdullah bin Abdul Aziz al-‘Awaji menyebutkan bahwa Allah sudah menempatkan bumi berupa hamparan yang bisa digunakan untuk tinggal, di atasnya terdapat jalan yang bisa untuk dilewati dan menurunkan air hujan yang berasal dari langit. Air hujan yang turun tersebut dapat menumbuhkan berbagai macam tumbuhan yang berbeda jenis, berbeda pula dari segi warna, rasa, bentuk, aroma serta manfaatnya.

Tanaman yodium mempunyai kandungan senyawa aktif antimikroba. Kandungan yang terdapat dalam tanaman yodium diantaranya senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, tanin, saponin dan flavonoid. (Hariana, 2006). Bagian daun tanaman yodium yang sudah diekstrak dilakukan uji fitokimia. Hasil dari uji fitokimia tersebut ekstrak daun yodium positif mempunyai kandungan senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, tanin, saponin dan flavonoid. Senyawa yang terdapat dalam daun yodium tersebut dapat berfungsi sebagai senyawa antibakteri (Pananginan *et al.*, 2020)

Bagian daun tanaman yodium mempunyai senyawa yang berfungsi sebagai aktivitas antibakteri. Hal ini terbukti munculnya zona hambat pada campuran formulasi sediaan sabun cair yang diformulasikan dengan ekstrak daun yodium terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Zona yang terbentuk yaitu pada konsentrasi 10% sebesar 4,9 mm, konsentrasi 20% sebesar 6,3 mm, dan konsentrasi 30% sebesar 7,5 mm (Pananginan *et al.*, 2020).

Penelitian sebelumnya oleh Dwi Anggita *et al* (2018), mengenai uji efektifitas ekstrak daun dan getah tanaman jarak cina (*Jatropha multifida*) untuk antibakteri pada bakteri *S. aureus* dilakukan secara *in vitro*. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *disc diffusion*, macam

variasi konsentrasi yang digunakan 25%, 50%, 75%, 100% v/v getah jarak cina dan ekstrak daun. Konsentrasi terbaik yang didapat dalam menghambat bakteri yaitu 100% dengan diameter rata-rata zona bening yaitu 22,24 mm. Berdasar dari penelitian tersebut bakteri *S. aureus* merupakan bakteri gram positif sama seperti *P. acnes*, maka diharapkan ekstrak daun yodium dapat juga menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes*.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, peneliti akan melakukan penelitian berjudul “Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Yodium, terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*”. Diharapkan dari penelitian ini ekstrak etanol daun yodium memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *P. acnes* sehingga bisa digunakan untuk alternatif obat dari bahan alam serta referensi untuk penelitian selanjutnya.

B. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana hasil uji kandungan metabolit sekunder pada tanaman yodium (*Jathropa multifida*)?
- b. Bagaimana hasil uji aktivitas antibakteri tanaman yodium (*Jathropa multifida*) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*?

C. Tujuan Penelitian

- a. Untuk menguji kandungan metabolit sekunder pada tanaman yodium (*Jathropa multifida*).
- b. Untuk menguji aktivisasi antibakteri tanaman yodium (*Jathropa multifida*) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*.

D. Manfaat Penelitian

- a. Untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang kandungan senyawa antibakteri yang ada dalam ekstrak tanaman yodium (*Jathropa multifida*).
- b. Untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai manfaat tanaman yodium (*Jathropa multifida*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Tanaman Yodium (*Jatropha multifida*)

Indonesia adalah negara yang mempunyai banyak keragaman hayati. Salah satu keragaman hayati yang dimiliki Indonesia adalah dari keragaman tanaman yang bisa dimanfaatkan untuk obat. Salah satunya tanaman yodium memiliki banyak khasiat diantaranya sebagai antioksidan, antibakteri dan anti-inflamasi. Tanaman yodium memiliki daun berwarna hijau dan berbentuk menjari seperti yang terdapat pada gambar 2.1. Klasifikasi tanaman yodium sebagai berikut:

a. Klasifikasi Tanaman



Gambar 2. 1 Tanaman Yodium (Farikhah, 2021)

Menurut (Fitria *et al.*, 2017) tanaman yodium diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatophyta*
Kelas : *Dicotyledonae*
Ordo : *Euphorbiales*
Famili : *Euphorbiaceae*
Genus : *Jatropha*
Spesies : *Jatropha multifida (Linnaeus, Sp)*

b. Morfologi Tumbuhan

Tanaman yodium termasuk tanaman tahunan yang memiliki tinggi 2 meter. Tanaman yodium berakar tunggang, batang berbentuk bulat berkayu ujung pangkalnya membesar, bergetah dan bekas daun yang menempel pada batang terlihat jelas. Tanaman yodium memiliki daun tipe tunggal berwarna hijau dengan tersebar letaknya. Pertulangan daun menjari dengan daun yang memiliki tepi rata, ujung daun runcing, pangkalnya bulat memiliki panjang tangkai daun 15-20 cm. Tanaman yodium berbunga majemuk dengan bentuk malai dan tangkai berada pada ujung cabang. Tanaman yodium berputik tiga buah berukuran pendek. Bunga tanaman yodium berwarna merah

serta kelopak bunga yang bercangap (Maryani, 2013).

c. Kandungan Kimia dan Manfaatnya

Tanaman yodium memiliki kandungan kimia yang berbeda-beda. Ekstrak bagian tanaman yodium memiliki aktivitas antimikroba dari berbagai jenis bakteri patogen. Uji fitokimia daun yodium mempunyai kandungan alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Kemudian getah yodium diambil langsung dari tanamannya dapat dimanfaatkan untuk mengobati luka baru (Maryam *et al.*, 2016). Penyembuhan luka tersebut terjadi karena adanya senyawa *cyclic, phenolics, peptide* dan *glucosides*. Batang yodium memiliki senyawa bioaktif diantaranya *multifidone, japodagrone, multidione, multifolone jatrogrossidentadione* dan makrosiklik diterpenoid. Selain memiliki kandungan senyawa bioaktif, batang yodium juga mengandung aktivitas antibakteri untuk kategori bakteri gram positif. Bagian lateks yodium dapat digunakan untuk penyembuhan luka dan efek hemostatik (Fitria *et al.*, 2016).

2. Ekstraksi

Suatu bahan memiliki sifat senyawa yang bisa menentukan cara ekstraksi yang tepat. Pahami terlebih dahulu karakteristik senyawa yang ingin diisolasi sebelum melakukan ekstraksi. Jenis pelarut yang digunakan juga menjadi faktor penting yang harus diperhatikan agar senyawa yang diinginkan dapat terlarut dan bahan yang tidak diinginkan tidak larut (Mukhriani, 2014).

Ekstraksi yang diklasifikasikan berdasarkan suhunya dapat dibagi menjadi dua di antaranya cara dingin serta panas. Masing-masing tersebut terdapat beberapa metode di dalamnya.

a. Ekstraksi Dingin

1) Maserasi

Ekstraksi suatu bahan alam dengan cara merendamnya dengan pelarut yang diletakkan di wadah tertutup kemudian didiamkan. Proses maserasi ini diakhiri ketika telah mencapai kesetimbangan. Residu dan filtrat dipisahkan melalui proses penyaringan biasa. Kekurangan metode ini yaitu pelarut yang dibutuhkan banyak dan proses yang cukup lama. Kelebihan metode ekstraksi ini adalah senyawa isolasi terhindar

dari kerusakan karena proses dilakukan di suhu ruang (Mukhriani, 2014).

2) Perkolasi

Cara ekstraksi ini yaitu sampel diletakkan pada alat perkolator, pelarut dituang dari atas alat kemudian hasilnya keluar dari alat di bagian bawah. Metode ini memiliki kelemahan kemungkinan pelarut yang kurang merata yang berdampak terhadap hasil yang kurang maksimal, pelarutnya boros dan waktu yang dibutuhkan cukup lama. Kelebihannya adalah suatu sampel dialiri pelarut yang baru (Mukhriani, 2014).

d. Ekstraksi Panas

Berdasar dari Gibran (2015), jenis-jenis ekstraksi panas sebagai berikut:

1) Refluks

Cara ekstraksi ini adalah dengan memanaskan sampel dan pelarut yang jumlahnya terbatas di suhu titik didih pelarut dengan jangka waktu telah ditentukan, dibantu dengan aliran air dingin pada kondensor. Proses refluks dilakukan berkali-kali sebanyak 3-5 kali siklus sehingga mendapat hasil yang maksimal.

2) Soklet

Cara ini mirip dengan refluks, perbedaannya yaitu terletak pada perlakuannya. Jika pada refluks sampel dicampur dengan pelarut, metode Soklet sampel dibungkus terlebih dahulu dengan kertas saring sebelum dimasukkan dalam alat Soklet. Pelarut dialirkan secara berkelanjutan sehingga pelatur selalu baru.

3) Digesti

Metode digesti dilakukan dengan proses ekstraksi menggunakan suhu lebih tinggi dari suhu ruang yaitu suhu $40-50^{\circ}\text{C}$ dengan pengadukan yang berkelanjutan.

4) Infusa

Metode dilakukan dengan menggunakan pelarut air pada suhu tinggi sekitar 90°C dalam penangas air dengan pelarut cair selama 15 sampai 20 menit.

5) Dekok

Dekok memiliki kesamaan dengan infus namun memerlukan waktu yang lebih Panjang. Metode dakok dilakukan pemanasan sampai titik didihnya sehingga waktu yang diperlukan lebih lama.

Metode yang digunakan penelitian adalah metode ekstraksi dingin yaitu maserasi. Hal ini dikarenakan maserasi lebih sederhana dan tidak membutuhkan peralatan yang mahal. Perlakuan yang dilakukan hanya perendaman kemudian penyaringan. Selain itu, senyawa aktif yang terdapat dalam tanaman tidak rusak karena tidak ada proses pemanasan (Dewatisari., 2020).

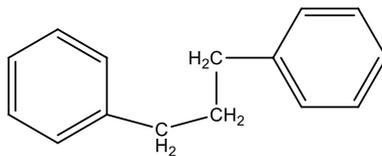
3. Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder yang terdapat dalam tanaman mempunyai fungsi yang kompleks diantaranya adalah sebagai mediator dalam proses interaksi tanaman dengan lingkungannya, seperti tumbuhan-serangga, tumbuhan-mikroorganisme dan interaksi tanaman-tanaman. Produksi metabolit sekunder pada tanaman juga merupakan salah satu sistem pertahanan tanaman. Selain itu, metabolit sekunder juga memiliki peran dalam perkembangbiakan tanaman seperti pada proses penyerbukan. Adanya metabolit sekunder juga menentukan aspek penting kualitas makanan manusia dari segi warna bau dan rasa sekaligus sebagai pigmen pada keanekaragaman tanaman. Lebih dari yang telah disebutkan diatas, metabolit sekunder juga bisa dimanfaatkan sebagai obat-obat, pewangi, insektisida,

perasa dan pewarna (Verpoorte, 2002). Beberapa yang termasuk dalam metabolit sekunder diantaranya:

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan kelompok polifenol kelas pertama, yang berpigmen larut dalam air yang biasa ditemukan di vakuola sel tumbuhan. Beberapa dari jenis flavonoid dapat melakukan aktivitas penghambatan organisme pada tanaman. Flavonoid memiliki banyak manfaat yaitu sebagai antioksidan, antialergi, antikanker, antiinflamasi serta antivirus. Kontribusi flavonoid dari total aktivitas antioksidan dalam komponen makanan bisa sangat besar, contohnya anggur merah mengandung flavonoid dengan kadar yang tinggi terutama rutin dan *quercetin* (Kabera *et al.*, 2014).

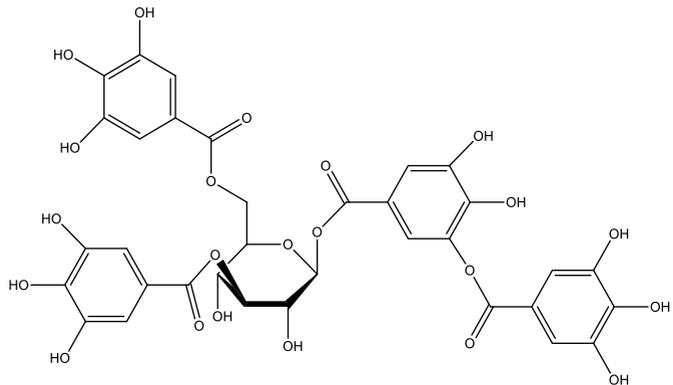


Gambar 2. 2 Struktur Flavonoid (Noer *et al.*, 2018).

b. Tanin

Tanin adalah senyawa fenolik yang dapat mengendapkan protein, tersusun dari kelompok

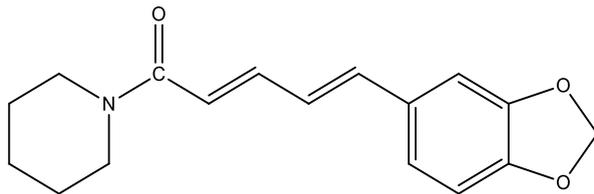
polimer dan oligomer. Tanin dapat membentuk kompleks pati, selulosa, protein dan mineral. Mekanisme sintesis tanin melalui jalur sikimat atau biasa disebut jalur fenilpropanoid. Tanin senyawa yang larut dalam air kecuali terhadap beberapa molekul tinggi. Tanin dikategorikan menjadi dua yaitu PA (*proanthocyanidins*) atau tanin terkondensasi dan tanin terhidrolisis yang meliputi elligatanin, galotanin dan tanin kompleks. Tanin juga dapat digunakan sebagai obat-obatan, tanin yang terkandung pada tanaman dapat dimanfaatkan sebagai anti inflamasi serta melawan diare (Kabera *et al.*, 2014).



Gambar 2. 3 Struktur Tanin (Noer *et al.*, 2018).

c. Alkaloid

Alkaloid adalah molekul yang mengandung nitrogen, dimana sebagian besar nitrogen tersebut berasal dari asam amino seperti tirosin, triptofan, fenilalanin dan lisin, serta ornitin. Alkaloid yang terkandung dalam tanaman memiliki nilai farmasi yang tinggi dan sudah dimanfaatkan untuk pengobatan berbagai penyakit. Salah satunya adalah alkaloid yang termasuk alkaloid tropan (skopolamin), dan alkaloid purin (kafein) dapat berfungsi untuk memproteksi tanaman dari peredaran hama dan dari sinar radiasi UV (Patra *et al.*, 2013).

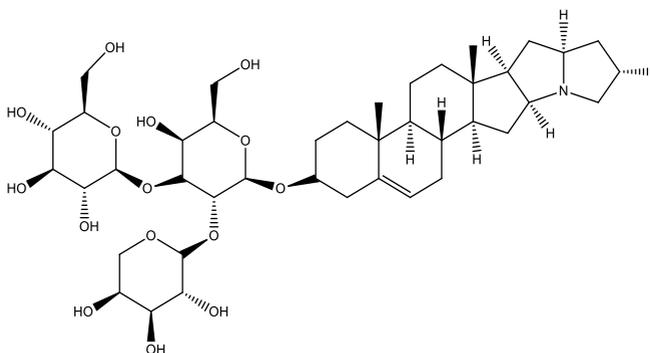


Gambar 2. 4 Struktur Alkaloid (Gafur *et al.*, 2011)

d. Saponin

Saponin adalah senyawa yang bagian aktifnya membentuk larutan koloid dalam air, yang menghasilkan busa pada pengocokan dan mengendapkan kolesterol. Saponin tersebar luas

pada tumbuhan, yang memiliki banyak sifat fisikokimia yaitu pembusaan, kelarutan, emulsifikasi, rasa pahit dan manis dan sifat biologis diantaranya hemolitik, antioksidan, antimikroba, *moluscacide*, *ichthyocide* dan insektisida. Saponin banyak diaplikasikan dalam bidang makanan, farmasi, kosmetik, industri dan bioremedasi tanah (Kabera *et al.*, 2014).

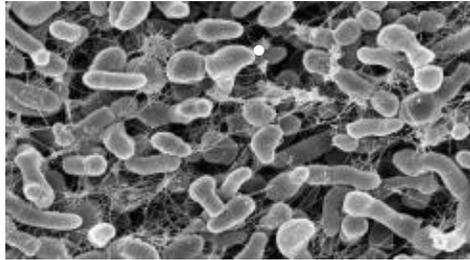


Gambar 2. 5 Struktur Saponin (Noer *et al.*, 2018)

4. Bakteri *Propionibacterium acnes*

P. acnes termasuk dalam golongan bakteri *Corynebacteria* yang berada pada normal kulit utamanya bagian wajah. Bakteri ini berakibat pada patogenesis jerawat yang bisa berdampak munculnya inflamasi. Bakteri *P. acnes* berbentuk batang seperti pada gambar 2.6, menghasilkan spora dan bisa hidup di

udara. Inflamasi muncul disebabkan oleh rusaknya *stratum germinativum* dan *stratum corneum* oleh ekskresi bahan kimia dengan cara merusak dinding pori. Timbul jerawat dikarenakan minyak kulit dan asam lemak tersumbat (Khan *et al.*, 2009).



Gambar 2. 6 *Propionibacterium acnes* (Zahrah *et al.*, 2018)

P. acnes masuk dalam kategori bakteri dengan pertumbuhannya relatif tidak cepat. Bakteri ini adalah bakteri anaerob golongan gram positif yang dapat mentoleransi udara. Beberapa gen dari bakteri *P. acnes* mampu memproduksi enzim yang berfungsi untuk menghilangkan protein dan kulit, yang bisa mengaktifkan sistem imun. *P. acnes* memiliki bentuk batang tak beraturan yang bisa terdeteksi ketika pewarnaan gram positif. Bentuk bakteri yaitu filamen bercabang yang merupakan campuran bentuk koloid dan bentuk batang atau filamen. *P. acnes* merupakan bakteri anaerob positif yang bisa mentoleransi udara.

Beberapa dari bakteri ini bersifat patogen terhadap tanaman dan hewan (Khan *et al.*, 2009).

Menurut (Khan *et al.*, 2009) klasifikasi *P. acnes* sebagai berikut:

| | |
|----------|----------------------------------|
| Kerajaan | : <i>Bacteria</i> |
| Devisi | : <i>Actinobacteria</i> |
| Kelas | : <i>Actinobacteridae</i> |
| Bangsa | : <i>Actinomycetales</i> |
| Suku | : <i>Propionibacteruaceae</i> |
| Marga | : <i>Propionibacterium</i> |
| Jenis | : <i>Propionibacterium acnes</i> |

P. acnes merupakan penyebab patogenesis jerawat yang memproduksi lipase untuk menghancurkan asam lemak bebas yang ada pada lipid kulit. Penyebab inflamasi adalah asam lemak ini ketika jaringan berelasi dengan sistem kekebalan dan menyokong adanya jerawat (Khan *et al.*, 2009).

Mekanisme *P.acnes* sebagai pemicu terjadinya jerawat yaitu dengan cara menghancurkan *stratum germinativum* dan *stratum corneum* oleh ekskresi bahan kimia dengan cara merusak dinding pori. Keadaan tersebut adalah penyebab utama inflamasi. Lipid kulit dan asam lemak tersumbat akhirnya mengeras. Jerawat yang disentuh menyebabkan

inflamasi meluas sehingga asam lemak dan minyak kulit yang berupa padatan dapat membesar (Sugita *et al.*, 2010).

5. Peremajaan Bakteri

Jarum ose yang sudah terdapat kultur murni bakteri digoreskan dalam agar miring kemudian diinkubasi di suhu 37⁰C dalam inkubator selama 24 jam guna peremajaan bakteri sebelum dimanfaatkan sebagai pengujian antibakteri. Koloni ideal didapatkan dengan waktu setelah 24 jam inkubasi melalui jarum ose steril inokulasi dalam 10 mL kaldu nutrisi yang dibuat serta diinkubasi 3 jam guna standarisasi kultur bakteri (Abubakar & Usman, 2016).

Proses peremajaan bakteri dilakukan pada piring agar nutrisi. Inokulum bakteri dipreparasi dalam air pepton dengan kekeruhan disetarakan dengan 0,5 unit *McFarland* (kisaran 10² CFU/mL untuk jamur dan bakteri inokulum kekeruhan kisaran 10⁶ CFU/ml). Mikroorganisme dalam air pepton diinokulasi di suhu 37⁰C selama 1 sampai 2 jam (Kakkar *et al.*, 2015).

6. Standart Kekeruhan *Mc. Farland*

Standart *Mc. Farland* merupakan kombinasi dari dua bahan yang dicampurkan untuk diasumsikan kekeruhannya setara dengan bakteri yang akan

diujikan. Kesetaraan kekeruhan ini bahan yang dimanfaatkan untuk standar *Mc. Farland* diantaranya:

Larutan 1: 1% BaCl₂ encer atau 1% b/v BaCl₂

Larutan 2: 1% H₂SO₄ encer atau 1% b/v H₂SO₄

Berikut adalah jenis standart *Mc. Farland* berdasarkan dari (Stahl *et al.*, 2016).

1. 0,05 mL BaCl₂ dalam 9,95 mL H₂SO₄
2. 0,1 mL BaCl₂ dalam 9,9 mL H₂SO₄
3. 0,2 mL BaCl₂ dalam 9,8 mL H₂SO₄
4. 0,3 mL BaCl₂ dalam 9,7 mL H₂SO₄
5. 0,4 mL BaCl₂ dalam 9,6 mL H₂SO₄
6. 0,5 mL BaCl₂ dalam 9,5 mL H₂SO₄
7. 0,6 mL BaCl₂ dalam 9,4 mL H₂SO₄
8. 0,7 mL BaCl₂ dalam 9,3 mL H₂SO₄
9. 0,8 mL BaCl₂ dalam 9,2 mL H₂SO₄

Standart *Mc. Farland* yang digunakan pada penelitian adalah *Mc. Farland* 0,5 yang berfungsi untuk membandingkan kekeruhan bakteri dengan kepadatannya bakteri diantara 1×10^7 sel/ml - 1×10^8 sel/ml (Aviany & Pujiyanto, 2020).

7. Antibakteri

Antibakteri merupakan obat yang dimanfaatkan untuk melumpuhkan bakteri, terkhusus bakteri patogen yang tidak menguntungkan manusia.

Antibakteri dapat berasal dari zat hasil mikroba yang bisa memperlambat pertumbuhan dan menghilangkan golongan mikroba lain. Fungsi uji mikroba salah satunya untuk memperoleh sistem antibakteri yang ampuh. Sensitifitas bakteri terhadap obat dapat ditentukan melalui konsentrasi obat terkecil yang bisa melumpuhkan tumbuhnya kuman *in vitro* (Prayoga, 2013).

Berdasar dari Prayoga (2013) proses penghambatan mekanisme kerja antibakteri di antaranya:

a. Menghambat Sintesis pada Dinding Sel

Proses antibakteri pada dinding sel dilakukan dengan cara menghambat struktur dinding sel. Penghambatan dilakukan ketika proses pembentukan atau merubah dinding sel yang sudah terbentuk. Akibatnya sel tidak bisa terbentuk secara sempurna.

b. Mempengaruhi Keutuhan Membran Sel Mikroba

Membran sitoplasma dimanfaatkan sebagai mobilitas keluar masuk bahan dan mempertahankan bahan dalam sel. Membran melindungi integritas komponen seluler, sehingga

jika membran ini rusak pertumbuhan sel dapat terhambat.

c. Menghambat Pembuatan Protein Sel Mikroba

Molekul-molekul protein serta asam nukleat kondisi alami merupakan faktor sel dapat hidup. Adanya denaturasi terhadap protein dan asam nukleat menyebabkan sel rusak dan tidak dapat kembali. Konsentrasi pekat dan suhu yang tinggi dapat menyebabkan koagulasi (denaturasi) yang bersifat *irreversible* terhadap komponen penting seluler.

d. Mengganggu Metabolisme Sel Mikroba

Enzim memiliki banyak jenis dengan fungsi yang berbeda, enzim yang berada dalam sel merupakan target yang potensial untuk dilakukan penghambatan. Penghambatan menggunakan bahan kimia yang bisa mengganggu reaksi biokimia yang mengakibatkan metabolisme terganggu atau sel akan mati.

e. Penghambatan pembuatan protein dan asam nukleat

RNA, DNA dan protein pemegang faktor terpenting dalam kehidupan sel. Adanya gangguan

yang terjadi ketika pembentukan maupun fungsi zat menyebabkan kerusakan sel.

8. Metode Uji Antibakteri

Berikut cara untuk menguji antibakteri diantaranya:

a. Metode difusi

1) Cakram (*disc*)

Metode *disk* adalah cara yang sering banyak digunakan untuk uji antibakteri. Cakram dari kertas saring (*paper disc*) yang dipotong lingkaran kecil-kecil dimanfaatkan untuk tempat zat antimikroba. Kertas cakram ditempatkan pada media agar mikroba uji yang sudah diinokulasi, selanjutnya diinkubasi selama 18 sampai 24 jam pada suhu 37 °C. Hasil uji cakram yaitu terbentuknya zona bening pada area kertas cakram yang ditanamkan pada media, yang menandakan terdapat aktivitas antibakteri (Prayoga, 2013).

2) Parit (*ditch*)

Media agar yang sudah diinokulasikan bakteri uji digores hingga terdapat parit. Zat antimikroba diisikan dalam parit, selanjutnya dibiarkan untuk masa inkubasi sesuai standar.

Hasil uji yaitu terbentuknya zona hambat pada parit (Fajariah, 2009).

3) Sumuran (*hole/cup*)

Dibuat lubang di media agar yang sudah diinokulasi kemudian dimasukan zat antimikroba. Masa inkubasi dilakukan pada waktu dan suhu yang optimum. Hasil uji dilihat dari ada tidaknya zona hambat sekeliling sumuran (Fajariah, 2009).

b. Metode Dilusi

Metode ini dilaksanakan dengan langsung mencampur antara zat mikroba dengan media agar, selanjutnya diinokulasi dengan mikroba yang akan diujikan. Hasil uji dilihat melalui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Metode ini dibagi menjadi dua acara, yaitu:

1) Pengenceran Variasi Uji dalam Tabung

Sederet tabung reaksi diisi larutan antibakteri dan inokulum kuman dengan variasi konsentrasi beragam. Pengenceran zat antibakteri menggunakan pelarut media agar, diinokulasi dengan mikroba uji selanjutnya dilakukan inkubasi (Prayoga, 2013).

2) Penipisan Lempeng Agar

Media agar diinokulasikan dengan kuman selanjutnya diinkubasi di waktu serta suhu yang optimum. Sari kadar terendah yang bisa menghambat pertumbuhan bakteri ditetapkan sebagai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) (Prayoga, 2013).

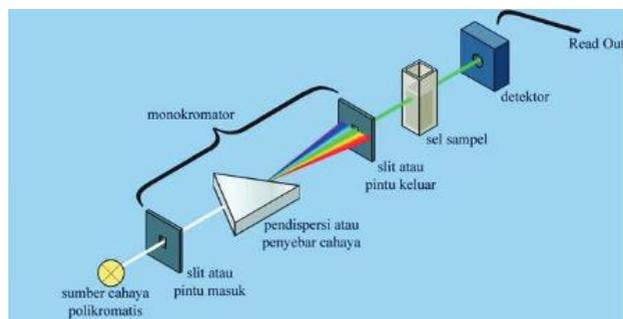
9. Spektrofotometer *UV-Vis*

Spektrofotometer *UV-Vis* merupakan instrumen yang digunakan untuk mengetahui struktur molekul dari senyawa organik melalui tembusan sinar tampak dan sinar ultraviolet terhadap senyawa organik. elektron-elektron nonikatan dan elektron-elektron ikatan merupakan bagian dari molekul yang sangat cepat berinteraksi dengan sinar tersebut (Suhartati, 2017).

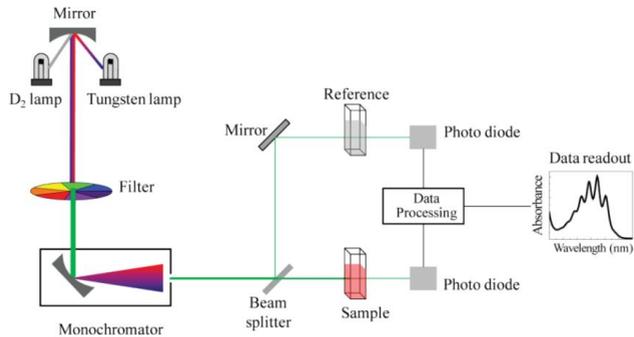
Sinar tampak dan sinar ultraviolet adalah energi yang ketika berinteraksi dengan elektron dapat menyebabkan elektron bereksitasi dari tingkat dasar menuju tingkat energi lebih besar. Eksitasi elektron digambarkan dalam bentuk spektrum berupa panjang gelombang dan absorbansi, tinggi rendahnya absorbansi ditentukan oleh jumlah elektron yang tereksitasi. Jika jumlah elektron yang tereksitasi

banyak maka absorbansi besar, begitu sebaliknya. Elektron yang mudah tereksitasi maka panjang gelombang yang dapat diabsorpsi pada spektrofotometer *UV-Vis* juga semakin besar (Suhartati, 2017).

Secara umum spektrofotometer *UV-Vis* dapat dikategorikan menjadi dua tipe diantaranya *single-beam* serta *double-beam*. Instrument *single-beam* memiliki beberapa kelebihan diantaranya harganya murah, sederhana serta biaya yang diperlukan sedikit. Panjang gelombang yang dapat terbaca dalam instrument *single-beam* yaitu untuk rentang rendah adalah 190 hingga 210 nm serta yang paling tinggi adalah 800 hingga 1000 nm. Instrument *double-beam* Panjang gelombang yang digunakan diantara rentang 190 hingga 750 nm (Suhartati, 2017).



Gambar 2. 7 Diagram Spektrometer *UV-Vis* (*Single Beam*) (Suhartati, 2017).



Gambar 2. 8 Skema Spektrometer *UV-Vis (Double Beam)* (Suhartati, 2017).

Spektrofotometer *UV-Vis* dapat mengetahui besar absorbansi sehingga bisa digunakan untuk mengetahui KHM dari uji antibakteri. Pengukuran absorbansi antibakteri dilakukan berdasarkan perubahan warna larutan uji sebelum inkubasi dan setelah inkubasi. Nilai absorbansi setelah inkubasi lebih besar dari sebelum inkubasi menandakan jika bakteri masih bisa bertumbuh. Begitu sebaliknya jika nilai absorbansi turun maka pertumbuhan bakteri terhambat. Hasil dari uji KHM yaitu konsentrasi terkecil dari larutan yang dapat menghambat bakteri yang bersifat kualitatif (Lolongan *et al.*, 2016).

B. Kajian Pustaka

Masyarakat banyak yang memanfaatkan tanaman tradisional sebagai bahan obat, salah satunya adalah tanaman yodium. Tanaman yodium merupakan tanaman obat yang digunakan masyarakat untuk obat bengkak, luka baru serta berbagai jenis infeksi. Tanaman yodium mempunyai bahan aktif berupa saponin, alkaloid, tanin dan flavonoid. Diketahui jika tanin dapat dimanfaatkan sebagai pencegah infeksi yang memiliki daya antiseptik dan obat luka bakar (Haryati *et al.*, 2017)

Adanya kandungan metabolit sekunder pada ekstrak adalah penyebab ekstrak tanaman bisa digunakan untuk antibakteri. Alkaloid bisa bertindak untuk antibakteri dengan mekanisme kerja yaitu komponen penyusun peptidoglikan yang berada di sel bakteri dihambat yang menyebabkan dinding sel tidak bertumbuh secara sempurna. Hal ini merupakan faktor terjadinya kematian sel (Ervina *et al.*, 2019). Mekanisme senyawa flavonoid untuk menghambat pertumbuhan bakteri yaitu dengan membuat senyawa kompleks melalui protein ekstraseluler dan terlarut yang menyebabkan fosfolipid tidak bisa mempertahankan bentuk membran sel bakteri. Akibat dari fosfolipid tidak bisa mempertahankan bentuk membrane sel yaitu menjadi bocor dan pertumbuhan bakteri

terhambat akhirnya mati. Senyawa tanin yang dimanfaatkan sebagai antibakteri memiliki mekanisme dengan cara menghambat sintesa peptidoglikan akibatnya dinding sel yang terbentuk tidak sempurna. Keadaan ini berdampak sel menjadi lisis akibat tekanan osmosis ataupun fisik sehingga sel bakteri mengalami kematian. Senyawa saponin menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara tegangan yang berada pada dinding sel bakteri mengakibatkan permeabilitas menjadi naik atau bisa jadi sel menjadi bocor serta senyawa intraseluler dapat keluar. Senyawa terpenoid untuk antibakteri mekanismenya adalah melalui perusakan membran (Pertiwi *et al.*, 2022).

Penelitian dilakukan oleh Wahyunarti *et al* (2019) batang tanaman yodium mempunyai aktivitas antibakteri untuk berbagai jenis bakteri golongan gram positif. Hal ini terbukti dengan adanya zona bening atau zona hambat yang terbentuk di konsentrasi ekstrak tanin yodium 0,7 mg/ml terhadap *S. aureus* berdiameter 15 mm, sedangkan terhadap bakteri *Echericia coli* berdiameter 7 mm.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rokhana & Ainiyah, (2019) uji aktivitas antibakteri bagian batang tanaman yodium yang diekstrak dengan methanol menggunakan metode *Kirby bauer* menunjukkan jika tanaman yodium mempunyai kandungan flavonoid, tannin,

alkaloid, jatropin dan saponin. Diketahui jika kandungan flavonoid yang terdapat pada tanaman yodium berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan tanaman yodium mempunyai kemungkinan sebagai zat antibakteri untuk *S. aureus* yang dilihat dari zona hambat disekitar cakram di konsentrasi 40% (10 mm), 60% (12 mm), 80% (14 mm) dan 100% (17 mm).

Selanjutnya penelitian dilakukan oleh Dwi Anggita *et al* (2018), mengenai uji efektifitas ekstrak daun dan getah tanaman jarak cina (*Jatropha multifida*) untuk antibakteri pada bakteri *S. aureus* dilakukan secara *in vitro*. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu *disc diffusion*, masing-masing dibuat variasi konsentrasi getah jarak cina dan ekstrak daun sebesar 25%, 50%, 75%, 100% v/v. Kontrol positif yaitu kertas cakram diberi antibiotik *Clindamycin*. Konsentrasi terbaik yang didapat dalam menghambat bakteri yaitu 100% dengan diameter rata-rata zona bening yaitu 22,24 mm, hal ini setara dengan rata-rata zona bening kontrol positif yaitu 23,31 mm.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium kimia organik dan laboratorium mikrobiologi UIN Walisongo Semarang. Penelitian dimulai pada bulan November 2022 - Maret 2023.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Oven (Mettmert), *rotary evaporator* (DLAB), spektrofotometri *UV-Vis* (Thermoscientific), *Laminar Air Flow* (LAF) (ESCO), neraca analitik (Mettler Toledo), inkubator (Mettmert), vortex (BIO-RAD BR-2000), *hotplate* (Benchmark), autoklaf (Hirayama), alat destilasi, blender, tabung reaksi, jarum ose, gelas beker, batang pengaduk, batang statif, mikropipet, *glass drill*, bunsen, korek api, rak tabung, cawan petri, penggaris, erlenmeyer, pinset, plat tetes, pipet ukur

2. Bahan

Tanaman yodium didapat dari Desa Jiworejo, Blora, bakteri *Propionibacterium acnes* yang diperoleh dari Klinik Permata Utama, Semarang, etanol 96%, aquades,

kertas saring, aluminium foil, kloroform, H₂SO₄, asetat anhidrat, reagen *Dragendroff*, HCl pekat, logam Mn, besi (III) klorida 1%, NaCl 0,9%, bubuk *Mueller Hinton Agar* (MHA), dan bubuk *Nutrient Broth* (NB)

C. Prosedur Penelitian

1. Ekstraksi Tanaman Yodium

Bubuk tanaman yodium ditimbang sebanyak 200 g, selanjutnya bubuk dimaserasi dengan pelarut etanol 96% yang sudah didestilasi dengan perbandingan 1:4 selama 24 jam. Berlangsung selama 3 hari dalam ruang yang terhindar dari paparan matahari. Ekstrak disaring menggunakan kertas saring, selanjutnya diuapkan dengan *rotatory evaporator* dengan suhu 60°C dan diperoleh ekstrak kental tanaman yodium (Nanda *et al.*, 2020).

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{Total ekstrak yang didapat}}{\text{Total sampel}} \times 100\% \dots\dots (3.1)$$

(Azizah *et al.*, 2020).

2. Skrining Fitokimia

a. Flvonoid

Ekstrak tanaman yodium sebanyak 0,5 g dimasukkan dalam tabung reaksi, selanjutnya ditambah HCl pekat dan bubuk Mg. Hasil positif ditandai dengan larutan menjadi berwarna hitam kemerahan (Alfonsius Wijaya *et al.*, 2014).

b. Tanin

Ekstrak tanaman yodium sebanyak 0,5 g ditambah air panas, selanjutnya larutan ditetesi dengan besi (III) klorida. Uji positif tanin yaitu munculnya warna hijau kehitaman pada larutan (Alfonsius Wijaya *et al.*, 2014)

c. Saponin

Ekstrak tanaman yodium sebanyak 0,5 g ditambah akuades selanjutnya dikocok dengan kuat sekitar 1 menit. Larutan yang sudah dikocok didiamkan selama 10 menit sambil dilihat busa yang terbentuk. Uji positif ditandai dengan adanya busa yang terbentuk dan bertahan selama 10 menit dengan tinggi kurang lebih 3 cm (Alfonsius Wijaya *et al.*, 2014).

d. Alkaloid

Ekstrak tanaman yodium sebanyak 0,5 g dimasukkan dalam tabung reaksi selanjutnya ditambah dengan 1-2 tetes reagen *Dragendroff* dan 0,5 ml HC1%. Jika hasil uji positif alkaloid maka akan muncul warna merah ataupun jingga (Kirana Jati *et al.*, 2019).

3. Uji Antibakteri

a. Sterilisasi

Alat yang digunakan dalam proses penelitian dicuci dan dikeringkan, selanjutnya dibungkus dengan koran atau kertas. Dimasukkan kedalam autoklaf di suhu 121°C pada tekanan 1 atm selama 15 menit. Sterilisasi jarum ose dilakukan dengan pemanasan langsung sampai memijar menggunakan Bunsen (Lay dan Hastowo, 1992).

b. Pembuatan Media MHA

Pembuatan media MHA dilakukan dengan cara ditimbang sebanyak 38 g bubuk MHA, selanjutnya ditambahkan akuades sebanyak 1 L. Media MHA dipanaskan dengan menggunakan *hot plate* dan diaduk secara berkala. Media MHA diletakkan dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit agar media steril. Selanjutnya media MHA dituangkan dalam cawan petri masing-masing 15 mL, kegiatan ini dilakukan dalam LAF (Mahmudah & Atun, 2017).

c. Pembuatan Media NB

Pembuatan media cair NB dilakukan dengan menimbang 3,25 g NB, dimasukkan dalam erlenmeyer 500 mL dan ditambah akuades sebanyak 250 mL. Larutan campuran dipanaskan dengan

menggunakan *hot plate* serta diaduk secara berkala hingga homogen dan mendidih. Media dilakukan sterilisasi dengan cara memasukkan ke dalam autoklaf suhu 121°C selama 15 menit. Kemudian media NB dibiarkan selama 24 jam (Mahmudah & Atun, 2017).

d. Pembuatan NaCl Fisiologis

NaCl fisiologis konsentrasi 0,9% dibuat dengan cara melarutkan NaCl 0,9 g dengan akuades sebanyak 1 liter. Kemudian dilakukan sterilisasi dengan memasukkan dalam autoklaf selama 20 menit di suhu 120°C selama 20 (Lestari *et al.*, 2016).

e. Pembuatan Larutan *Mc. Farland*

Larutan *Mc. Farland* 0,5 berfungsi untuk pembanding kekeruhan biakan bakteri. Proses pembuatan larutan *Mc. Farland* 0,5 yaitu sebanyak 0,05 mL BaCl_2 1% dalam akuades dicampurkan dengan 9,95 mL H_2SO_4 1%. Campuran larutan yang sudah dibuat disimpan di tempat tanpa paparan sinar matahari langsung (Aviany & Pujiyanto, 2020).

f. Pembuatan Stok Kultur Bakteri

Jarum ose yang sudah terdapat biakan murni dari bakteri *P. acnes* diinokulasi di permukaan agar

dengan posisi miring, selanjutnya diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C (Nuria et al., 2021).

g. Pembuatan Suspensi Bakteri

Koloni bakteri *P. acnes* berasal dari stok kultur diambil dengan jarum ose, kemudian disuspensikan dalam pelarut NaCl 0,9% sebanyak 10 mL serta kocok sampai homogen dalam tabung reaksi (Rahman Wahid et al., 2020). Uji kekeruhan suspensi mikroba diukur dengan alat spektrofotometer *UV-Vis* panjang gelombang 625 nm (setara dengan standart 0,5 *Mc. Farland*), sehingga menghasilkan absorbansi sebesar 0,08-0,13 ($1 - 2 \times 10^8$ CFU/mL) (Lisdiana et al., 2022).

h. Uji Aktivitas Antibakteri

1) Uji Daya Hambat Menggunakan Metode Kertas Cakram

Uji antibakteri ekstrak tanaman yodium digunakan variasi konsentrasi sebagai berikut; 20%, 40%, 80% dan 100% (b/v) (Cut Nuria & Puji Astuti, 2008). Metode yang digunakan untuk uji aktivitas antibakteri adalah metode kertas cakram dengan menggunakan bakteri uji. Metode ini masuk dalam kategori metode difusi yaitu dengan cara kertas cakram ditempatkan di media agar yang sebelumnya sudah diinokulasi bakteri uji,

selanjutnya dilakukan pengukuran diameter zona bening yang terbentuk. Adanya zona bening ketika diujikan menunjukkan jika ada hambatan pertumbuhan bakteri uji dari isolat murni bakteri yang diujikan. Isolat bakteri uji yang telah diremajakan selanjutnya diinokulasi dalam 10 mL NaCl fisiologis dengan kekeruhan yang dibandingkan dengan larutan *Mc. Farland* (Aviany & Pujiyanto, 2020).

Bakteri uji diinokulasikan dalam media MHA yang sudah dituang dalam cawan petri diratakan dengan menggunakan *glass drill* selanjutnya dibiarkan hingga agak kering. Kertas cakram diletakkan dalam cawan petri yang steril. Masing-masing kertas ditetesi larutan campuran ekstrak dengan variasi konsentrasi ekstrak daun yodium yang sudah dibuat, kemudian kertas yang sudah kering ditempatkan di permukaan agar yang sudah diinokulasi bakteri. Peletakkannya yaitu dengan cara dibagi menjadi 4 bagian (Aviany & Pujiyanto, 2020). Berdasar dari penelitian Liling *et al* (2020) proses inkubasi bakteri *P. acnes* dilakukan di suhu 37°C selama 24 jam.

Zona bening yang terbentuk di sekeliling cakram menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Pengukuran zona bening tersebut menggunakan jangka sorong. Penghitungan zona bening diperoleh dari rata-rata 4 sisi zona bening yang terbentuk, kemudian hasil rata-rata dikurangi jari-jari kertas cakram yang digunakan (Aviany & Pujiyanto, 2020).

2) Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Makolit *et al.*, (2017), cara untuk uji KHM adalah sebagai berikut.

- Tabung 1 yaitu larutan konsentrasi 25% yang dibuat dengan cara mengambil 0,5 mL larutan ekstrak etanol konsentrasi 50% yang sudah dibuat dan 0,5 mL media cair NB.
- Tabung 2 yaitu larutan konsentrasi 12,5% yang dibuat dengan cara dilarutkan 0,5 mL media cair NB dan 0,5 mL larutan tabung 1.
- Tabung 3 yaitu larutan konsentrasi 6,25% yang dibuat dengan cara dilarutkan 0,5 mL media cair NB dan 0,5 mL larutan tabung 2.

- Tabung 4 yaitu larutan konsentrasi 3,125% yang dibuat dengan cara dilarutkan 0,5 mL media cair NB dan 0,5 mL larutan tabung 3.
- Tabung 5 yaitu larutan konsentrasi 1,563% yang dibuat dengan cara dilarutkan 0,5 mL media cair NB dan 0,5 mL larutan tabung 4.
- Tabung 6 yaitu larutan konsentrasi 0,781% yang dibuat dengan cara dilarutkan 0,5 mL media cair NB dan 0,5 mL larutan tabung 5.
- Tabung 7 yaitu larutan konsentrasi 0,391% yang dibuat dengan cara dilarutkan 0,5 mL media cair NB dan 0,5 mL larutan tabung 6.
- Tabung 8 yaitu larutan konsentrasi 0,195% yang dibuat dengan cara dilarutkan 0,5 mL media cair NB dan 0,5 mL larutan tabung 7.
- Tabung 1-8 diisi suspensi bakteri sebanyak 0,25 mL.
- Tabung K (+) (bakteri uji kekeruhannya setara *Mc Farland*).
- Tabung K (-) (25% ekstrak etanol daun yodium).

Uji KHM diukur dengan menggunakan spektrofotometer setelah media tabung perlakuan diinkubasi selama 24 jam. Tabung perlakuan yang

sudah dibuat diukur kembali nilai absorbansinya dengan spektrofotometer sebagai nilai absorbansi akhir. Apabila nilai absorbansi sesudah inkubasi menjadi lebih besar dibandingkan dengan nilai absorbansi sebelum diinkubasi, maka dapat disimpulkan pertumbuhan bakteri masih berlangsung. Akan tetapi, jika sebaliknya nilai absorbansi setelah diinkubasi dan sebelum inkubasi tetap sama atau nilai absorbansi setelah inkubasi lebih kecil, maka dapat disimpulkan pertumbuhan bakteri tersebut dihambat. KHM didapatkan dari konsentrasi ekstrak terkecil dari tabung perlakuan yang telah aktif menghambat pertumbuhan bakteri (Makolit *et al*, 2017).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Ekstraksi Daun Yodium

Daun yodium yang digunakan dalam penelitian didapatkan dari Desa Jiworejo, Blora, Jawa Tengah yang dikumpulkan pada bulan November 2022. Daun yodium diambil dalam keadaan basah, selanjutnya dikeringkan tanpa penyinaran matahari. Daun yodium yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender hingga halus. Tujuan simplisia dihaluskan hingga berbentuk bubuk yaitu untuk memperluas permukaan sehingga interaksi pelarut dan simplisia akan lebih efektif. Metode yang digunakan untuk ekstraksi daun yodium adalah metode maserasi. Sebanyak 200 g serbuk simplisia daun yodium dimaserasi dengan pelarut etanol 96% yang sudah didestilasi terlebih dahulu. Pelarut yang digunakan untuk sekali maserasi yaitu sebanyak 400 mL dengan lima kali pengulangan maserasi. Maserat diperoleh sebanyak 2,5 liter, kemudian dikentalkan menggunakan *rotatory evaporator*, selanjutnya dilakukan pemanasan menggunakan *hotplate* untuk mendapat ekstrak kental daun yodium seperti pada gambar 4.1. Ekstrak berwarna hijau pekat kehitaman, dengan tekstur yang sedikit lengket. Total ekstrak etanol daun

yodium yang didapat sebanyak 22,8536 g dengan rendemen 11,4268%.



Gambar 4. 1 Ektrak Kental Daun Yodium

Prinsip maserasi yaitu pelarut yang digunakan ketika proses maserasi masuk ke dalam sel tanaman melewati dinding sel. Isi sel menjadi larut karena terdapat perbedaan konsentrasi larutan antara luar dan dalam sel melalui proses difusi sehingga larutan menjadi tersebut seimbang (Ansel, 1989). Maserasi masuk dalam kategori metode ekstraksi dingin yang sering digunakan karena pengaplikasiannya hanya dilakukan perendaman sampel serta pelarut yang sesuai. Nanda *et al* (2020) menyebutkan jika daun yodium efektif jika dimaserasi menggunakan pelarut etanol. Hal ini karena senyawa yang memiliki sifat polar, sebagian besar senyawa nonpolar dan semipolar kemungkinan dapat ditarik oleh etanol.

B. Uji Fitokimia

Hasil uji fitokimia penelitian kali ini yaitu ekstrak etanol daun yodium positif mengandung alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin sesuai dengan tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil Uji Fitokimia

| Uji Fitokimia | Hasil | Keterangan |
|---------------|-------|-------------------|
| Flavonoid | + | Merah bata/jingga |
| Tanin | + | Hitam |
| Saponin | + | Muncul busa |
| Alkaloid | + | Merah/jingga |

Hasil uji fitokimia penelitian ini selaras dengan penelitian terdahulu. Penelitian dilakukan oleh Nanda *et al* (2020) yang menyatakan jika kandungan senyawa metabolit sekunder dari daun yodium yaitu alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin.

Uji flavonoid menghasilkan warna merah disebabkan karena terbentuknya garam flavilium saat penambahan HCl. HCl ditambahkan ketika pengujian berfungsi untuk menghidrolisis flavonoid agar berubah jadi aglikon flavonoid melalui hidrolisis O-glikosil. Atom H⁺ berasal dari asam yang mempunyai keelektronegatifan tinggi akan menggantikan glikosil yang sudah terhidrolisis. Penambahan bubuk Mg akan muncul senyawa kompleks

berwarna merah. Ion magnesium berikatan dengan senyawa flavonoid yang ada dalam ekstrak sehingga warna berubah menjadi merah (Ridho *et al.*, 2013). Perubahan warna uji flavonoid terdapat dalam gambar 4.2. Reaksi uji flavonoid terdapat dalam gambar 4.3.

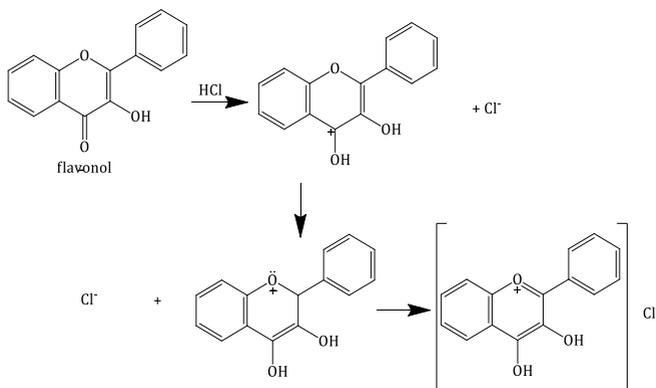


(a)



(b)

Gambar 4. 2 Hasil Uji Flavonoid (a) sebelum reaksi
(b) setelah reaksi



Gambar 4. 3 Reaksi pada Uji Flavonoid (Marliana *et al.*, 2005)

Tanin jika ditambahkan dengan FeCl₃ akan memperlihatkan adanya gusur fenol, jika terdeteksi adanya

fenol maka dapat dipastikan terdapat senyawa tanin. Hal ini dikarenakan tanin masuk dalam golongan polifenol. Reaksi ini mengakibatkan terbentuknya kompleks antara tanin dan FeCl_3 sehingga warnanya berubah kehitaman (Ikalinus *et al.*, 2015). Perubahan warna pada uji tanin terdapat pada gambar 4.4. Reaksi uji tanin ada pada gambar 4.5.

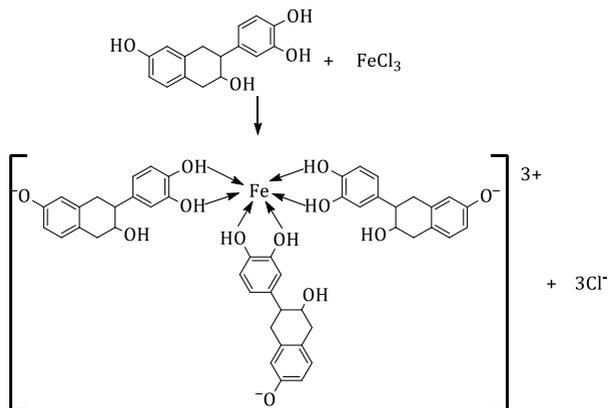


(a)



(b)

Gambar 4. 4 Hasil Uji Tanin (a) Sebelum Reaksi
(b) Setelah Reaksi

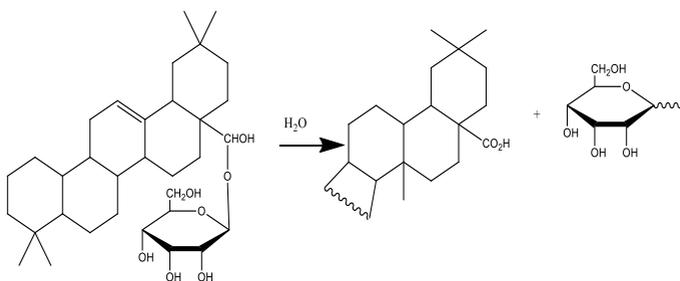


Gambar 4. 5 Reaksi Uji Tanin (Ergina *et al.*, 2014)

Uji saponin ekstrak daun yodium menunjukkan hasil positif, ditandai dengan terbentuknya busa ketika ditambahkan dengan akuades, kemudian dikocok. Saponin mempunyai kandungan glikosil yang berperan sebagai gugus polar dan untuk gugus non polarnya yaitu triterpenoid dan steroid yang mempunyai sifat aktif permukaan yang dapat menyebabkan pembentukan busa. Busa yang terbentuk ketika pengocokan adalah hasil dari struktur gugus polar yang menghadap luar dan gugus nonpolar yang ke dalam sehingga berbentuk seperti busa. Timbulnya busa ketika uji saponin menandakan adanya glikosida yang memiliki kemampuan menghasilkan busa dalam air kemudian terjadi hidrolisis membentuk glukosa serta senyawa lainnya (Ikhwan Habibi *et al.*, 2018). Adanya busa ketika pengujian terdapat pada gambar 4.6. Reaksi uji saponin terdapat pada gambar 4.7.

**(a)****(b)**

Gambar 4. 6 Hasil Uji Saponin (a) Sebelum Reaksi
(b) Setelah Reaksi



1-Arabinopiriosil-3 β -asetil
oleanolat

Aglikon

Glukosa

Gambar 4. 7 Reaksi Uji Saponin (Marliana *et al.*,
2005)

Uji fitokimia alkaloid ditambahkan dengan HCl, Hal ini dikarenakan alkaloid memiliki sifat basa sehingga ditambahkan dengan pelarut asam yang menyebabkan warnanya berubah menjadi merah atau jingga (Marliana *et al.*, 2005). Senyawa alkaloid yang terdapat dalam ekstrak, jika direaksikan dengan reagen *Dreagendroff* akan mencul warna merah kecoklatan. Hal ini dikarenakan terdapat pergantian ligan yaitu nitrogen memiliki pasangan elektron bebas pada alkaloid menghasilkan ikatan kovalen koordinat dengan ion K^+ . Hasil dari reaksi tersebut adalah kompleks kalium-alkaloid yang membuat larutan berwarna merah kecoklatan dan memiliki endapan (Ikhwan Habibi *et al.*, 2018). Perubahan warna uji alkaloid terdapat dalam gambar 4.8. Reaksi uji alkaloid terdapat pada gambar 4.9.



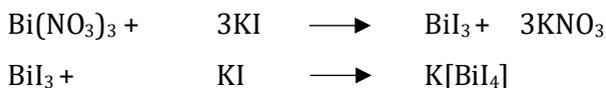
(a)



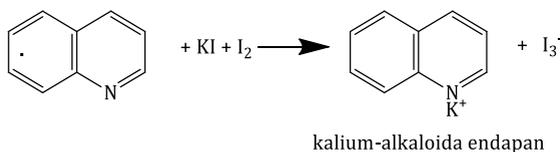
(b)

Gambar 4. 8 Hasil Uji Alkaloid (a) Sebelum Reaksi

(b) Setelah Reaksi



Kalium tetraiodobismutat

**Gambar 4. 9** Reaksi Uji Alkaloid (Marliana *et al*, 2005)

Gunawan & Nuzul Hada Marpaung (2018) menyatakan jika saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang dapat berperan untuk antiseptik juga mempunyai kegunaan sebagai antibakteri. Agen antibakteri akan bekerja dengan cara menghambat pengangkutan atau pembentukan pada

tiap komponen dinding sel yang menyebabkan struktur melemah dengan pelepasan isi sel dan penghilangan dinding sel akhirnya sel bakteri mati ataupun terhambat pertumbuhannya.

Flavonoid memiliki sifat polar yang menyebabkan mudah menembus lapisan peptidoglikan yang memiliki sifat polar pada bakteri gram positif daripada lapisan lipid yang bersifat nonpolar. Flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak membran sitoplasma dan dinding sel (Panzu *et al.*, 2020). Menurut Clara *et al* (2014) flavonoid mempunyai agen antibakteri melalui pengikatan asam amino nukleofilik yang ada di protein dan inaktivasi enzim. Senyawa saponin antibakteri bekerja sebagai zat antibakteri melalui cara menurunkan tegangan yang ada pada permukaan sel kemudian sel menjadi lisis, sedangkan untuk zat antibakteri yang terkandung dalam senyawa tanin mekanisme kerjanya yaitu dengan mengikat dinding protein yang menyebabkan terhambatnya pembentukan dinding sel bakteri.

Alkaloid dapat bermanfaat untuk zat antibakteri melalui cara mengganggu komponen pembentuk peptidoglikan yang berada dalam sel bakteri. Adanya gangguan penyusunan ini mengakibatkan lapisan dinding

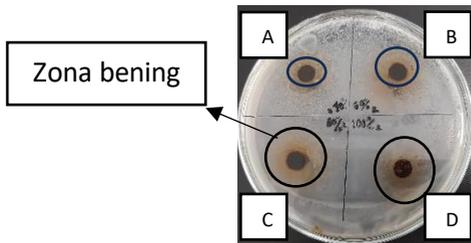
sel terbentuk secara tidak sempurna berakhir kepada kematian sel (Luhurningtyas *et al.*, 2021).

C. Uji Daya Hambat Metode Cakram

Metode cakram yang digunakan sebagai uji aktivitas antibakteri berguna untuk menentukan Diameter Daerah Hambat (DDH) pertumbuhan bakteri yang ada di sekitar kertas cakram. Sebelum digunakan, biakan murni dilakukan peremajaan yang bertujuan untuk meregenerasi bakteri dari stok kultur murni supaya mendapat bakteri muda serta tidak terkontaminasi. Peremajaan bakteri melalui cara menginokulasikan bakteri pada agar miring kemudian dilakukan inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37⁰C. Inkubasi diperlukan karena untuk mengkondisikan bakteri berkembang di suhu optimum sehingga bakteri berkembang dengan baik.

Bakteri yang telah diremajakan dibuat suspensi dengan cara mencampurkan beberapa ose bakteri dengan NaCl 0,9% steril. Bakteri dalam bentuk suspensi selanjutnya di vortex agar lebih homogen dan kekeruhannya disetarakan dengan standart 0,5 Mc. Farland (Prihatiningtyas *et al.*, 2018). Media agar MHA dituang dalam petri ditunggu hingga mengeras, setelah mengeras petri dibagi menjadi empat bagian. Sebanyak 100 µL suspensi bakteri dituang di atas media agar MHA yang sudah mengeras, diratakan

menggunakan *glass drill* ditunggu hingga agak mengering. Cawan petri yang sudah diberi suspensi bakteri diletakkan kertas cakram dengan masing-masing berisi kontrol (etanol 96%) dan larutan dengan konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40%, 20%. Hasil uji cakram terdapat pada gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Yodium Terhadap Bakteri *P.acnes* Metode Cakram

- A : Variasi konsentrasi ekstrak daun yodium 40%
- B : Variasi konsentrasi ekstrak daun yodium 60%
- C : Variasi konsentrasi ekstrak daun yodium 80%
- D : Variasi konsentrasi ekstrak daun yodium 100%

Setelah dilakukan inkubasi diukur diameter zona bening yang terbentuk. Hasil uji cakram antibakteri ekstrak ethanol daun yodium terhadap bakteri *P. acnes* terdapat dalam tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Daya Hambat Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Yodium terhadap Bakteri *P. acnes* Metode Cakram

| Konsentrasi | Daya Hambat (mm) |
|-------------|------------------|
| K | 1,33 ± 0,311 |
| 20% | 1,8 ± 0,311 |
| 40% | 3,2 ± 0,353 |
| 60% | 4,3 ± 0,425 |
| 80% | 4,7 ± 0,353 |
| 100% | 5,45 ± 0,425 |

Tabel 4. 3 Range Daya Hambat Antibakteri (Handayani *et al.*, 2017)

| Daya Hambat (mm) | Kategori |
|------------------|----------|
| 0-3 | Lemah |
| 3-6 | Sedang |
| >6 | Kuat |

Diameter zona hambat uji cakram antibakteri pada konsentrasi 20% adalah $1,8 \pm 0,311$ mm, sedangkan konsentrasi 40% yaitu $3,2 \pm 0,353$ mm. Kedua konsentrasi tersebut masuk dalam kategori lemah, Konsentrasi 60% rata-rata daya hambat sebesar $4,3 \pm 0,425$ mm, konsentrasi 80% rata-rata daya hambat sebesar $4,7 \pm 0,353$ mm, dan konsentrasi 100% rata-rata daya hambat $5,45 \pm 0,425$ mm. Konsentrasi 60%, 80% dan 100% masuk dalam kategori

hambat sedang. Penggolongan kekuatan daya hambat bakteri berdasar pada range daya hambat antibakteri pada tabel 4.3.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Dwi Anggita *et al* (2018) mengenai uji efektivitas ekstrak daun yodium sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *S.aureus* secara *In Vitro*. Hasil dari percobaan yaitu ekstrak daun yodium dengan konsentrasi 100% memiliki zona hambat rata-rata sebesar 22,24 mm. Disimpulkan dari percobaan ini yaitu adanya pengaruh getah dan ekstrak daun yodium terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Tabel 4.4 merupakan perbandingan daya hambat ekstrak daun yodium terhadap bakteri *S. aureus* dan *P. acnes* pada percobaan, keduanya merupakan bakteri gram positif.

Tabel 4. 4 Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Daun Yodium Terhadap Bakteri *S. aureus* dan *P. acnes*

| Bakteri | Konsentrasi | Daya Hambat (mm) |
|------------------------------|-------------|------------------|
| <i>S.aureus</i> ^a | 100% | 22,24 |
| <i>P.acnes</i> | 100% | 5,45 |

^aDwi Anggita *et al* (2018)

Penelitian juga dilakukan Pariury *et al* (2021) tentang uji aktivitas antibakteri kulit jeruk (*Citrus Maxima Merr*)

terhadap *P.acnes*. Konsentrasi 100% jeruk nipis menghasilkan daya hambat sebesar 9,11 mm. Perbandingan daya hambat jeruk nipis dan ekstrak daun yodium pada percobaan terhadap pertumbuhan *P. acnes* terdapat pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Perbandingan Daya Hambat Jeruk Nipis dan Ekstrak Daun Yodium terhadap *P.acnes*

| Tanaman | Konsentrasi | Daya Hambat (mm) |
|--------------------------|-------------|------------------|
| Jeruk nipis ^a | 100% | 9,11 |
| Daun yodium | 100% | 5,45 |

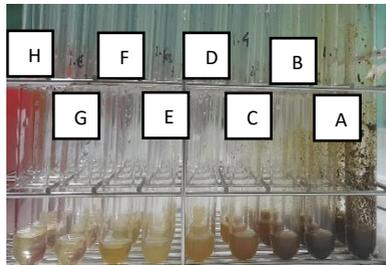
^aPariury *et al* (2021)

Daya hambat dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya media, zat antibakteri yang dipakai untuk antibakteri, bakterii uji dan pelakuan. Faktor media adalah ketebalan media, temperatur dan pH penyimpanan, perbedaan zat antibakteri yang digunakan juga mempengaruhi besar daya hambat yang dihasilkan, beda zat antibakteri maka beda pula daya hambat. Faktor dari bakteri yaitu jenis bakteri, asal bakteri didapat, berasal dari spesimen atau biakan murni dan respon bakteri terhadap sampel. Faktor perlakuan bisa dari munculnya kontaminan ketika uji, perbedaan waktu inokulasi dan pengaplikasian

cakram, kondisi ketika inokulasi serta inkubasi (Dwi Anggita *et al.*, 2018).

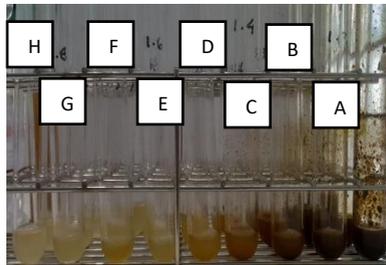
D. Uji KHM

Uji KHM dilakukan dengan menggunakan metode dilusi cair, media yang digunakan adalah NB. Uji KHM dilihat dari perbedaan kekeruhan media yang sudah dicampur dengan ekstrak daun yodium dan suspensi bakteri, kekeruhan tersebut karena adanya masa inkubasi sehingga bakteri dapat bertumbuh pada media. Pengukuran KHM menggunakan spektrofotometer *UV-Vis* dilakukan sebanyak 2 kali berturut-turut yaitu sebelum inkubasi dan sesudah inkubasi selama 24 jam. Nilai KHM ditentukan dari naik turunnya nilai absorbansi sebelum inkubasi dan sesudah inkubasi. Jika nilai absorbansi sebelum inkubasi lebih besar maka pertumbuhan bakteri dapat dikatakan terhambat, sebaliknya jika setelah inkubasi nilai absorbansi lebih besar maka pertumbuhan bakteri tidak terhambat. Penentuan nilai KHM dimulai dari pembuatan variasi konsentrasi larutan terlebih dahulu. Variasi larutan sebelum inkubasi terdapat pada gambar 4.11 dan variasi larutan setelah inkubasi terdapat pada gambar 4.12.



Gambar 4. 11 Variasi Konsentrasi Larutan Uji KHM
Sebelum Inkubasi

- A : Larutan Uji KHM Sebelum Inkubasi Konsentrasi 25%
- B : Larutan Uji KHM Sebelum Inkubasi Konsentrasi 12,5%
- C : Larutan Uji KHM Sebelum Inkubasi Konsentrasi 6,25%
- D : Larutan Uji KHM Sebelum Inkubasi Konsentrasi 3,125%
- E : Larutan Uji KHM Sebelum Inkubasi Konsentrasi 1,563%
- F : Larutan Uji KHM Sebelum Inkubasi Konsentrasi 0,781%
- G : Larutan Uji KHM Sebelum Inkubasi Konsentrasi 0,391%
- H : Larutan Uji KHM Sebelum Inkubasi Konsentrasi 0,195%



Gambar 4. 12 Variasi Konsentrasi Larutan Uji KHM
Setelah Inkubasi

- A : Larutan Uji KHM Setelah Inkubasi Konsentrasi 25%
- B : Larutan Uji KHM Setelah Inkubasi Konsentrasi 12,5%
- C : Larutan Uji KHM Setelah Inkubasi Konsentrasi 6,25%
- D : Larutan Uji KHM Setelah Inkubasi Konsentrasi
3,125%
- E : Larutan Uji KHM Setelah Inkubasi Konsentrasi
1,563%
- F : Larutan Uji KHM Setelah Inkubasi Konsentrasi
0,781%
- G : Larutan Uji KHM Setelah Inkubasi Konsentrasi
0,391%
- H : Larutan Uji KHM Setelah Inkubasi Konsentrasi
0,195%

Larutan uji KHM sebelum inkubasi terlihat lebih jernih, setelah inkubasi larutan menjadi lebih keruh. Hal ini dikarenakan setelah dilakukan inkubasi koloni bakteri menjadi lebih banyak. Untuk mengetahui perubahan

absorbansi, maka dilakukan dengan uji menggunakan spektrofotometer *UV-Vis*. Berikut hasil dari uji KHM ekstrak etanol daun yodium terhadap bakteri *P. acnes* dalam tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil KHM Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Yodium terhadap Bakteri *P.acnes*

| Kons | Sebelum Inkubasi | Setelah Inkubasi | Ket |
|------------|------------------|------------------|--------------|
| K (-) | 0,114 ± 0,003 | 0,132 ± 0,005 | Naik |
| K (+) | 3,028 ± 0,009 | 3,039 ± 0,022 | Naik |
| 25% | 2,754 ± 0,163 | 2,378 ± 0,035 | Turun |
| 12,5% | 1,376 ± 0,144 | 1,829 ± 0,130 | Naik |
| 6,25% | 0,574 ± 0,020 | 1,368 ± 0,030 | Naik |
| 3,125% | 0,238 ± 0,034 | 0,995 ± 0,165 | Naik |
| 1,563% | 0,112 ± 0,012 | 0,903 ± 0,024 | Naik |
| 0,781% | 0,069 ± 0,005 | 0,846 ± 0,017 | Naik |
| 0,391% | 0,045 ± 0,001 | 0,911 ± 0,064 | Naik |
| 0,195% | 0,030 ± 0 | 0,867 ± 0,068 | Naik |

Konsentrasi 25% terdapat penurunan absorbansi yang menandakan jika konsentrasi 25% adalah konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol daun yodium terhadap pertumbuhan bakteri *P. acnes*. Konsentrasi lain dibawahnya menunjukkan adanya kenaikan absorbansi yang

menandakan jika bakteri masih dapat tumbuh pada konsentrasi tersebut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Hasil uji fitokimia ekstrak etanol daun yodium positif mengandung flavonoid, tanin, saponin dan alkaloid.
2. Uji antibakteri ekstrak etanol daun yodium terhadap bakteri *P. acnes* menggunakan metode cakram pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% masing-masing memiliki zona bening sebesar 1,8 mm; 3,2 mm; 4,3 mm; 4,7 mm; dan 5,45 mm. Uji KHM menggunakan spektrofotometer *UV-Vis* yaitu konsentrasi 25% menunjukkan absorbansi menurun yang menandakan jika konsentrasi 25% adalah konsentrasi hambat minimum ekstrak dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian antibakteri daun yodium dengan menggunakan pelarut yang berbeda dan bakteri yang sama yaitu *P. acnes*
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak etanol daun yodium terhadap bakteri *P. acnes*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, I., & Usman, A. (2016). Phytochemical and antibacterial investigations of moringa (*Moringa oleifera*) leaf extract on selected bacterial pathogens. *Journal of Microbiology and Antimicrobials*, 8(5), 28–33.
- Alfonsius Wijaya, B., Citraningtyas, G., & Wehantouw, F. (2014). Potensi Ekstrak Etanol Tangkai Daun Talas (*Colocasia esculenta [L.]*) sebagai Alternatif Obat Luka Pada Kulit Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). In *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT* (Vol. 3, Issue 3).
- Anisa Dwi Nuraeni, Lukmayani, Y., & Kodir, R. A. (1970). Uji Aktivitas Antibakteri *Propionibacterium acnes* Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Karuk (*Piper sarmentosum Roxb. Ex. Hunter*) serta Analisis KLT Bioautografi. *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), 9–15.
- Aviany, H. B., & Pujiyanto, D. S. (2020). Analisis Efektivitas Probiotik di Dalam Produk Kecantikan sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. In *Berkala Bioteknologi* (Vol. 3, Issue 2).
- Azizah, M., Septy Lingga, L. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Seledri (*Apium graveolens L.*) dan Madu Hutan Terhadap Beberapa Bakteri Penyebab Penyakit Kulit. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(1), 37–44.
- Clara, C., Matasyoh, J. C., Wagara, I. N., & Nakavuma, J. (2014). Antifungal activity of flavonoids isolated from *Monanthotaxis littoralis* against mycotoxigenic fungi from maize Citation. In *American Journal of American Journal of American Journal of Chemistry and Application Chemistry and Application Chemistry and Application* (Vol. 1, Issue 4).
- Cut Nuria, M., & Puji Astuti, E. (2009). *Antibacterial Activities of Ethyl Acetate Fraction of Methanol Extract From Sosor Bebek Leaves (Kalanchoe pinnata Pers.)*.

- Dewatisari, Whika F. (2020). Perbandingan Pelarut Kloroform dan Ethanol terhadap Rendemen Ekstrak Daun Ledah Mertua (*Sansevieria trifasciata*) Menggunakan Metode Maserasi.
- Dwi Anggita, K., Amelia Abdi, D., Desiani, V. (2018). Efektifitas Ekstrak Daun dan Getah Tanaman Jarak Cina (*Jatropha Multifida L.*) Sebagai Antibakteri terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Window of Health*, 1(1).
- Ergina, Siti Nuryanti dan Indarini Dwi Pursitasari. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air dan Etanol Qualitative Test of Secondary Metabolites Compounds in Palado Leaves (*Agave Angustifolia*) Extracted With Water and Ethanol. *J. Akad. Kim*, 3(3), 165–172
- Eriani dan Damhoeri Jurusan Biologi, K. A. (2011). The Potential Of Jarak Cina (*Jatropha multifida L.*) Secretion In Healing New-Wounded Mice. In *Jurnal Natural* (Vol. 11, Issue 1).
- Fajariah, I. N. (2009). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Shigella dysenteriae* .
- Fitria, A., Nur Upziah, D., & Lakna Widya Lestari, S. (2016). Studi Studi Aktivitas dan Analisis Kandungan Senyawa Antioksidan Batang *Jatropha multifida L.* *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(2), 52–59.
- Fitriyanti, F., Hafizudin, M., & Nazarudin, M. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix (D.C)*) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 5(1), 37–43.
- Gunawan, A., & Nuzul Hada Marpaung, A. (2018). Bubuk Biji Teh Sebagai Moluskisida Organik dalam Mengendalikan Hama Utama Keong Mas pada Tanaman Padi (*Oryza sativaL.*).

- Hafsari, A. R., Cahyanto, T., Sujarwo, T., Lestari, R. I., Biologi, J., Sains, F., Uin, T., Gunung, S., & Bandung, D. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) LESS.) terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. IX(1).
- Ikalinus, R., Widyastuti, S. K., Luh, N., & Setiasih, E. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera*) Phytochemical Screening Ethanol Extract Skin Stem Moringa (*Moringa Oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 71–79.
- Ikhwan Habibi, A., Arizal Firmansyah, R., Mukhlisoh Setyawati, S., & Hamka Kampus Ngaliyan Semarang, J. I. (2018). Indonesian Journal of Chemical Science Skrining Fitokimia Ekstrak n-Heksan Korteks Batang Salam (*Syzygium polyanthum*). *J. Chem. Sci*, 7(1).
- Kabera, J. N., Semana, E., Mussa, A. R., & He, X. (2014). Plant Secondary Metabolites: Biosynthesis, Classification, Function and Pharmacological Properties. In *Journal of Pharmacy and Pharmacology* (Vol. 2).
- Kakkar, N., Gupta, S. K., & Singh Saharan, B. (2015). Studies on Cellulolytic Activity and Structure of Symbiotic Bacterial Community in *Odontotermes parvidens* Guts Original Research Article Studies on Cellulolytic Activity and Structure of Symbiotic Bacterial Community in *Odontotermes parvidens* Guts. In *J.Curr.Microbiol.App.Sci* (Vol. 4, Issue 10).
- Khan, Z. Z., Assi, M., & Moore, T. A. (2009). Recurrent Epidural Abscess Caused by *Propionibacterium Acnes*. In *Kansas Journal of Medicine*.
- Kirana Jati, N., Tri Prasetya, A., & Mursiti, S. (2019). Isolasi, Identifikasi, dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Alkaloid pada Daun Pepaya Info Artikel. *Jurnal MIPA*, 42(1), 1–6.
- Lestari, Y., Ardiningsih, P., & Hadari Nawawi, J. H. (2016). Aktivitas Antibakteri Gram Positif dan Negatif Dari Ekstrak dan Fraksi Daun

- Nipah (*Nypa fruticans Wurmb.*) Asal Pesisir Sungai Kakap Kalimantan Barat. 5(4), 1–8.
- Liling, V. V, Lengkey, Y. K., Sambou, C. N., Palandi, R. R., & Korespondensi, P. (n.d.). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya *Carica papaya L.* Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*. 2020, 3(1), 112–121.
- Lisdiana. (2022). Efektivitas Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kersen dan Kunyit sebagai Antibakteri *Propionibacterium acnes* *Effectiveness of Combination Ethanol Extract of Cherry Leaves and Turmeric as Antibacterial Propionibacterium acnes*. 11, 586–593.
- Lolongan, R. A., Waworuntu, O., Mintjelungan, C. N., Program, K. S., Pendidikan, S., Gigi, D., Kedokteran, F., Mikrobiologi, B., Studi, P., Dokter, P., Fakultas, G., Universitas, K., & Manado, S. R. (2016). *Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak daun pacar air (Impatiens balsamina L.) terhadap pertumbuhan Streptococcus mutans* (Vol. 4).
- Luhurningtyas, F. P., Vifta, R. L., Pradana, A., & Tatengkeng, Y. (2021). *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari The Activity Assay Of Suri Cucumber Seed Nanoparticles As Antimicrobial Against Candida Albicans And Streptococcus Mutans Article History*.
- Mahmudah, F. L., & Atun, S. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol Temukunci (*Boesenbergia pandurata*) TERHADAP BAKTERI *Streptococcus mutans* (*Antibacterial Activity Test Of Ethanol Extract Temu Kunci (Boesenbergia pandurata) Against Streptococcus mutans BACTERIA*).
- Makolit, J., Waworuntu, O. A., Leman, M. (2017). Uji konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap *Pertumbuhan Streptococcus mutans* (Vol. 5).

- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono, S. (2005). *The phytochemical screenings and thin layer chromatography analysis of chemical compounds in ethanol extract of labu siam fruit (Sechium edule Jacq. Swartz.)*. *Biofarmasi Journal of Natural Product Biochemistry*, 3(1), 26–31.
- Marselia, S., Agus Wibowo, M., Arreneuz, S., & Hadari Nawawi, J. H. (2015). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Soma (Ploiarium alternifolium Melch) terhadap Propionibacterium acnes*. 4(4), 72–82.
- Maryam, S., Pratama, R., Effendi, N., & Naid, T. (n.d.). *Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Daun Yodium (Jatropha multifida L.) Dengan Metode Cupric Ion Reducing Antioxidant Capacity (Cuprac)*. In *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* (Vol. 2, Issue 1).
- Mukhriani. (2014). *Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif*. Volume VII No. 2/2014.
- Nanda, D., Magfirah, S., Karisma, D., Ret No Maghfira, D., & Assassin, A. (n.d.). *Karakter Spesifik Ekstrak Daun Yodium (Jatropha Multifida L.) Dari Tiga Lokasi Tempat Tumbuh Di Jawa Timur*.
- Pananginan, A. J., Hariyadi, Paat, V., Saroinsong, Y., (2020). *Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Jarak Tintir Jatropha multifida L.* *jurnal Biofarmasetikal*. 2020 3(1), 148–158.
- Panzu, N. N., Liyongo, C. I., Koto-Te-Nyiwa, N., Biduaya, F. M., Kitadi, J. M., Kalulu, T., Mbala Mavinga, B., Dinangai, D. T., Pierre, J., Kayembe, K., & Tshimankinda, P. M. (2020). *Review on the phytochemistry, toxicology and bioactivities of Euphorbia hirta L.: A potential antisickling medicinal plant species*. *JMPHTR*, 7, 8–18.
- Pariury, J. A., Paul Christian Herman, J., Rebecca1, T., Veronica, E., Kamasan, G., & Arijana, N. (2021). *Potensi Kulit Jeruk Bali (Citrus*

Maxima Merr) Sebagai Antibakteri Propionibacterium acne Penyebab Jerawat. In *HTMJ* (Vol. 19, Issue 1). www.journal-medical.hangtuah.ac.id

- Patra, B., Schluttenhofer, C., Wu, Y., Pattanaik, S., & Yuan, L. (2013). Transcriptional regulation of secondary metabolite biosynthesis in plants. In *Biochimica et Biophysica Acta - Gene Regulatory Mechanisms* (Vol. 1829, Issue 11, pp. 1236–1247).
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 7(2), 57–68.
- Prayoga, Eko. (2013). Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle*. L) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*.
- Prihatiningtyas, W., Mariani, Y., Oramahi, H. A., Yusro, F., & Sisillia, L. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Mangga Kweni (*Mangifera odorata* Griff) TERHADAP *Escherichia coli* ATCC 25922 DAN *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (Vol. 8, Issue 2).
- Rahman Wahid, A., Program Studi Farmasi, D., & Ilmu Kesehatan, F. (2020). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Terhadap Ekstrak Tanaman Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1).
- Riyanto, E. F., Nurjanah, A. N., Ismi, S. N., & Suhartati, R. (2019). Daya Hambat Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) Terhadap Bakteri Perusak Pangan.
- Rokhana & Ainiyah. (2019). Potensi Batang Tanaman Yodium (*Jatropha multifida* Linn) sebagai Senyawa Antibakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 Secara *In Vitro*. Vol. 3, No. 1.

- Stahl, L., Frost, V., Heard, M., Stahl, L., & Frost, V. ; (2016). Creating a microcosm to examine salinity tolerance of *Escherichia coli* in beach sand Recommended Citation. In *The Winthrop McNair Research Bulletin* (Vol. 2).
- Sugita, T., Miyamoto, M., Tsuboi, R., Takatori, K., Ikeda, R., & Nishikawa, A. (2010). In Vitro Activities of Azole Antifungal Agents against *Propionibacterium acnes* Isolated from Patients with Acne Vulgaris. In *Biol. Pharm. Bull* (Vol. 33, Issue 1).
- Suhartati, Tati. (2017). Dasar-Dasar Spektrofotometer *Uv-Vis* Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. Bojonegoro. CV. Anugrah Utama Raharja.
- Syaikh Fayiz bin Sayyaf As-Sariih. Tafsir Ash Saghir. <https://tafsirweb.com/5295-surat-thaha-ayat-53.html>.
- Verpoorte, R. (2002). Engineering secondary metabolite production in plants. In *Current Opinion in Biotechnology* (Vol. 13).
- Wahyunarti, M., Yahya, R., & Sundaryono, A. (2019). Pengembangan Modul Berbasis Penelitian Pencegahan *P. berghei* pada *Mus musculus* terhadap Berpikir Kritis Mahasiswa. *PENDIPA Journal of Science Education*, 3(2), 77–83.
- Zahrah, H., Mustika, A., & Debora, K. (2018). Aktivitas Antibakteri Dan Perubahan Morfologi Dari *Propionibacterium Acnes* Setelah Pemberian Ekstrak *Curcuma Xanthorrhiza*. In *Jurnal Biosains Pascasarjana* (Vol. 20, Issue 3).

LAMPIRAN

Lampiran 1 Pembuatan Ekstrak

| Gambar | Keterangan |
|---|---|
|  | Daun yodium kering |
|  | Bubuk daun yodium |
|  | Penyaringan hasil maserasi |
|  | Evaporasi hasil maserasi |
|  | Pemanasan ekstrak agar mendapatkan ekstrak kental |

| | |
|---|----------------------------|
|  | Ekstrak kental daun yodium |
|---|----------------------------|

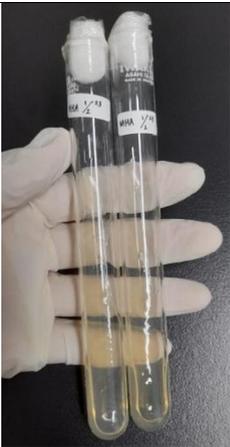
Lampiran 2 Uji Fitokimia

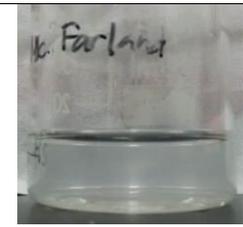
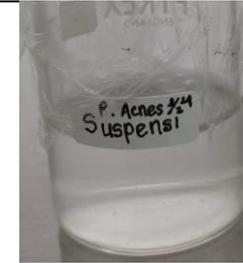
| Metabolit Sekunder | Hasil Uji | Hasil |
|--------------------|---|---|
| Flavonoid | (+) ditandai larutan berubah menjadi kemerahan |  |
| Tannin | (+) ditandai larutan berubah menjadi kehitaman |  |
| Saponin | (+) ditandai munculnya busa |  |

| | | |
|----------|---|---|
| Alkaloid | (+) ditandai larutan berubah menjadi merah atau jingga |  |
|----------|---|---|

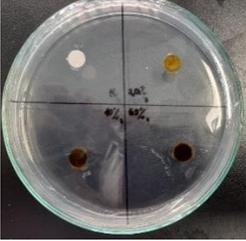
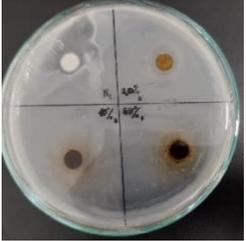
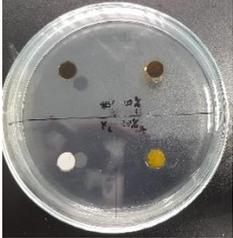
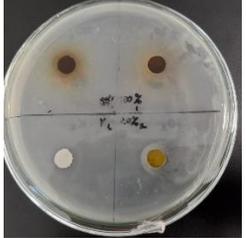
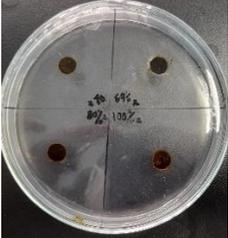
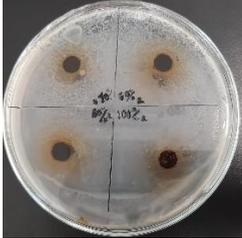
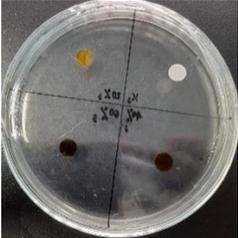
Lampiran 3 Uji Cakram

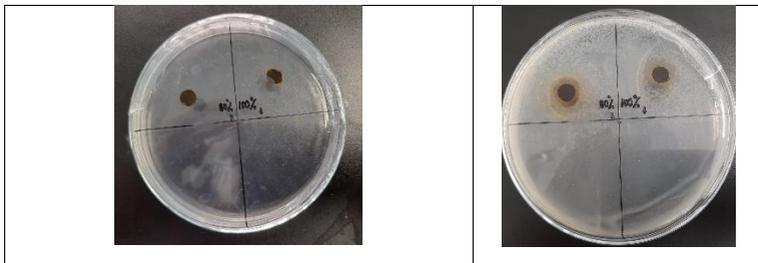
a. Preparasi sebelum uji cakram

| Gambar | Keterangan |
|--|--|
|  | Peremajaan bakteri dengan agar miring sebelum diinkubasi |

| | | |
|--|--|--------------------|
| |  | Setelah inkubasi |
| |  | Larutan Mc Farland |
| |  | Suspensi bakteri |

b. Hasil uji cakram

| Sebelum inkubasi | Setelah inkubasi |
|---|---|
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |



Lampiran 4 Uji KHM

| Sebelum inkubasi | Setelah inkubasi |
|------------------|------------------|
| | |
| | |
| | |

Lampiran 5 Penghitungan

1. Pembuatan NaCl Fisiologis

$$\begin{aligned} \% (b/v) &= \frac{\text{massa zat terlarut (g)}}{\text{volume larutan (mL)}} \times 100\% \\ &= \frac{0,9 \text{ g}}{100 \text{ mL}} \times 100\% \\ &= 0,9\% \end{aligned}$$

Jadi, larutan NaCl fisiologis 0,9% dapat dibuat dengan mencampurkan 0,9 gr NaCl ke dalam 100 mL akuades.

2. Pembuatan larutan uji metode cakram

- a. Konsentrasi 100% (b/v) dibuat dalam labu ukur 100 mL (larutan induk)

$$\frac{b}{100 \text{ mL}} \times 100\% = 100\%$$

$$b = 100 \text{ gr}$$

- b. Konsentrasi 80% dibuat dalam labu ukur 25 mL

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100 V_1 = 80 \cdot 25$$

$$V_1 = 20 \text{ mL}$$

- c. Konsentrasi 60% dibuat dalam labu ukur 25 mL

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100 V_1 = 60 \cdot 25$$

$$V_1 = 15 \text{ mL}$$

d. Konsentrasi 40% dibuat dalam labu ukur 25 mL

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100 V_1 = 40 \cdot 25$$

$$V_1 = 10 \text{ mL}$$

e. Konsentrasi 20% dibuat dalam labu ukur 25 mL

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100 V_1 = 20 \cdot 25$$

$$V_1 = 5 \text{ mL}$$

Sisa larutan induk 100 mL - (20+15+10+5) mL = 50 mL

3. Pembuatan larutan uji metode KHM

a. Tabung K (+) berisi ekstrak etanol kental daun yodium 100%

b. Tabung 1 berisi larutan uji dengan konsentrasi 100%

$$\begin{aligned} \% \text{ (b/v)} &= \frac{\text{massa zat terlarut (g)}}{\text{volume larutan (mL)}} \times 100\% \\ &= \frac{0,5 \text{ g}}{0,5 \text{ mL}} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

c. Tabung 2 berisi larutan uji dengan konsentrasi 50%

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$100 V_1 = 50 \cdot 1$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

d. Tabung 3 berisi larutan uji dengan konsentrasi 25%

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$50 V_1 = 25 \cdot 1$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

e. Tabung 4 berisi larutan uji dengan konsentrasi

12,5%

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$25 V_1 = 12,5$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

f. Tabung 5 berisi larutan uji dengan konsentrasi

6,25%

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$12,5 V_1 = 6,25 \cdot 1$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

- g. Tabung 6 berisi larutan uji dengan konsentrasi 3,125%

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$6,25 V_1 = 3,125 \cdot 1$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

- h. Tabung 7 berisi larutan uji dengan konsentrasi 1,5625%

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$3,125 V_1 = 1,5625 \cdot 1$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

- i. Tabung 8 berisi larutan uji dengan konsentrasi 0,78125%

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$1,5625 V_1 = 0,78125 \cdot 1$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

- j. Tabung 9 berisi larutan uji dengan konsentrasi 0,39062%

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$0,78125 V_1 = 0,390625 \cdot 1$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

- k. Tabung 10 berisi larutan uji dengan konsentrasi 0,1953125%

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$0,39062 V_1 = 0,1953125 \cdot 1$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

4. Hasil Uji KHM

| Konsentrasi | Replika | Sebelum inkubasi | Setelah inkubasi | Keterangan |
|-------------|-----------|------------------|------------------|------------|
| K (-) | 1 | 0,110 | 0,137 | Naik |
| | 2 | 0,119 | 0,134 | |
| | 3 | 0,114 | 0,125 | |
| | Rata-rata | 0,114 | 0,132 | |
| K (+) | 1 | 3,038 | 3,043 | Naik |
| | 2 | 3,016 | 3,023 | |
| | 3 | 3,030 | 3,050 | |
| | Rata-rata | 3,028 | 3,039 | |
| 25% | 1 | 2,683 | 2,338 | Turun |
| | 2 | 2,599 | 2,424 | |
| | 3 | 2,980 | 2,373 | |

| | | | | |
|--------|-----------|-------|-------|------|
| | Rata-rata | 2,754 | 2,378 | |
| 12,5% | 1 | 1,574 | 2,012 | |
| | 2 | 1,233 | 1,720 | Naik |
| | 3 | 1,322 | 1,754 | |
| | Rata-rata | 1,376 | 1,829 | |
| 6,25% | 1 | 0,602 | 1,351 | |
| | 2 | 0,557 | 1,343 | |
| | 3 | 0,562 | 1,410 | Naik |
| | Rata-rata | 0,574 | 1,368 | |
| 3,125% | 1 | 0,284 | 1,068 | |
| | 2 | 0,229 | 1,152 | Naik |
| | 3 | 0,202 | 0,766 | |
| | Rata-rata | 0,238 | 0,995 | |
| 1,563% | 1 | 0,128 | 0,934 | |
| | 2 | 0,108 | 0,897 | Naik |
| | 3 | 1,100 | 0,887 | |
| | Rata-rata | 0,112 | 0,903 | |
| 0,781% | 1 | 0,065 | 0,837 | |
| | 2 | 0,066 | 0,870 | Naik |

| | | | | |
|--------|-------|-------|-------|------|
| | 3 | 0,077 | 0,830 | |
| | Rata- | 0,069 | 0,846 | |
| | rata | | | |
| 0,391% | 1 | 0,043 | 0,985 | |
| | 2 | 0,046 | 0,826 | Naik |
| | 3 | 0,045 | 0,923 | |
| | Rata- | 0,045 | 0,911 | |
| | rata | | | |
| 0,195% | 1 | 0,030 | 0,800 | |
| | 2 | 0,030 | 0,961 | Naik |
| | 3 | 0,030 | 0,844 | |
| | Rata- | 0,030 | 0,867 | |
| | rata | | | |
