

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT JERUK
KALAMANSI (*CITROFORTUNELLA MICROCARPA BUNGE*) PADA
BAKTERI *PROPIONIBACTERIUM ACNES***

Nur Arida Saputri¹, Putri Vidiyasari Darsono², Mia Audina³, Dede Mahdiyah⁴
Universitas Sari Mulia
Email : putriarida07@gmail.com¹

ABSTRAK

Latar Belakang: Jerawat atau acne vulgaris merupakan penyakit peradangan yang sering terjadi di area wajah. Biasanya ditandai dengan munculnya benjolan kecil berwarna kemerahan atau kuning (karena mengandung nanah). Organisme utama yang menyebabkan jerawat adalah Propionibacterium acnes. Pertumbuhan bakteri Propionibacterium acne dapat dikendalikan dengan antibakteri dan tumbuhan yang mengandung senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid, alkaloid, saponin, steroid dan tanin. Salah satu tumbuhan yang mengandung metabolit sekunder adalah kulit jeruk kalamansi. Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada ekstrak kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa Bunge*) terhadap bakteri Propionibacterium acnes melalui pengujian KHM dan KBM. Metode: Jenis penelitian ini adalah metode true experimental dengan post test only with control group design. Hasil: Pengujian antibakteri dengan metode difusi cakram terhadap ekstrak kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa Bunge*) didapatkan hasil yaitu zona hambat sebesar 22,02 mm, sedangkan pengujian KHM dengan konsentrasi 5%, 7,5% dan 10% didapatkan hasil menghambat pertumbuhan bakteri Propionibacterium acnes, sedangkan KBM tidak didapatkan hasil. Hasil uji statistik kruskal wallis 0,007 dan mann whitney 0,025 menunjukkan nilai $p < 0,05$, menyatakan terdapat perbedaan signifikan antara kelompok konsentrasi ekstrak dan terdapat perbedaan peningkatan hasil uji aktivitas bakteri yang mendapatkan perlakuan ekstrak. Simpulan: Ekstak kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa Bunge*) terhadap bakteri Propionibacterium acnes memiliki daya hambat pada konsentrasi 50%, 75% dan 100% namun tidak memiliki daya bunuh.

Kata Kunci: Antibakteri, Kulit Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa Bunge*), Propionibacterium acnes.

ABSTRACT

Background: Acne or acne vulgaris is an inflammatory disease that often occurs in the facial area. Usually characterized by the appearance of small reddish or yellow lumps (because they contain pus). The main organism that causes acne is Propionibacterium acnes. The growth of Propionibacterium acne bacteria can be controlled with antibacterials and plants that contain secondary metabolite compounds including flavonoids, alkaloids, saponins, steroids and tannins. One of the plants that contains secondary metabolites is calamansi orange peel. Objective: This study aims to determine the antibacterial activity of calamansi orange peel extract (Citrofortunella microcarpa Bunge) against Propionibacterium acnes bacteria through MIC and KBM testing. Method: This type of research is a true experimental method with post test only with control group design. Results: Antibacterial testing using the disc diffusion method on calamansi orange peel extract (Citrofortunella microcarpa Bunge) resulted in an inhibition zone of 22.02 mm, while MIC testing with concentrations of 5%, 7.5% and 10% resulted in inhibiting the growth of Propionibacterium acnes bacteria. while KBM did not produce results. The results of the Kruskal Wallis statistical test of 0.007 and Mann Whitney of 0.025 showed a p value < 0.05 , indicating that there was a significant difference between the extract concentration groups and there was a difference in the increase in the results of the bacterial activity test that received the extract treatment. Conclusion: Calamansi orange peel extract (Citrofortunella microcarpa Bunge) against Propionibacterium acnes bacteria has inhibitory power at concentrations of 50%, 75% and 100% but does not have killing power.

Keywords: Antibacterial, Calamansi Orange Peel (*Citrofortunella microcarpa Bunge*), Propionibacterium acnes

PENDAHULUAN

Jerawat atau acne vulgaris merupakan penyakit peradangan yang sering terjadi di area wajah. Biasanya ditandai dengan munculnya benjolan kecil berwarna kemerahan atau kuning (karena mengandung nanah). Organisme utama yang menyebabkan jerawat adalah *Propionibacterium acnes*. Prevalensi jerawat pada remaja di Indonesia terbilang cukup besar yaitu sebanyak 80% sampai 85%. Prevalensi ini mengalami kenaikan setiap tahunnya. Pada tahun 2019 dilakukan studi terhadap 66 pasien jerawat di Rumah Sakit Abdul Moeloek dan menemukan bahwa lebih banyak wanita yang mengalami jerawat dibandingkan dengan pria, yaitu sebanyak 69,7% wanita dan pria 30,35% (Sibero dkk, 2019). Terdapat 30% sampai 50% yang terkena jerawat merasa minder dan terjadi gangguan psikologi karena merasa kemunculan jerawat dapat mengganggu penampilannya (Veronica et al, 2020). Salah satu faktor yang dapat menyebabkan jerawat yaitu bakteri *Propionibacterium acnes*.

Propionibacterium acnes merupakan bakteri utama yang menyebabkan jerawat. *Propionibacterium acnes* adalah flora normal bakteri gram positif yang masuk ke dalam pori-pori dan memecah asam lemak bebas dari lipid pada kulit. Pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dapat dikendalikan dengan antibakteri dan tumbuhan yang mengandung senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid, alkaloid, saponin, steroid dan tannin. Salah satu tumbuhan yang mengandung metabolit sekunder tersebut adalah ekstrak kulit jeruk kalamansi.

Pada penelitian Amiliah et al. (2021), terbukti bahwa minyak atsiri kulit jeruk kalamansi memiliki potensi sebagai antibakteri yang dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Begitu juga pada penelitian yang dilakukan oleh Diah Anggraini (2021), ekstrak kulit jeruk kalamansi pada konsentrasi 75% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* karena terdapat senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, terpenoid dan tanin.

Pada penelitian Anita Nur. H (2020) menyatakan kulit jeruk lemon atau (*Citrus limon* L) memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti asam sitrat, flavonoid, saponin, limonoid, tanin, alkaloid, steroid dan terpenoid. Tanaman tersebut satu genus dengan buah jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa* Bunge) dimana keduanya memiliki kandungan senyawa yang hampir sama yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, terpenoid dan tannin. Jeruk kalamansi konon sudah digunakan sejak lama sebagai salah satu tanaman obat tradisional untuk mengatasi batuk dengan cara meminum langsung perasan airnya. Selain perasaan airnya, kulit jeruk kalamansi juga dapat digunakan sebagai pengobatan jerawat dengan cara menumbuk kulitnya dan diambil ekstraknya.

Pada pengestrakan diperlukan pelarut yang tepat agar senyawa yang terkandung pada tumbuhan bisa ditarik dengan sempurna. Dalam penelitian ini pelarut yang digunakan adalah metanol karena metanol memiliki sifat yang universal dan dapat menarik senyawa yang memiliki sifat polar dan non polar. Metanol memiliki daya ekstrak yang kuat dalam menarik senyawa fenolik dalam sampel tanaman dan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat (Padmawati et al., 2020).

Berdasarkan hal tersebut maka akan dilakukan penelitian tentang ekstrak kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa* Bunge) sebagai antibakteri pada bakteri *Propionibacterium acnes*.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode true experimental dengan post test only with control group design. Bakteri *Propionibacterium acnes* sebagai subjek penelitian dan ekstrak yang digunakan yaitu ekstrak kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa* Bunge) dengan konsentrasi 50%, 75% dan 100% serta kontrol positif

klindamisin dan kontrol negatif DMSO.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa* Bunge)

Sebanyak 1 kg kulit jeruk kalamansi dijemur pada sinar matahari ditutup menggunakan kain berwarna hitam, dan menghasilkan simplisia kering sebanyak 100gram. Kemudian simplisia diekstrak menggunakan pelarut metanol. Diamkan selama 3 hari dan di aduk setiap 5 jam, selanjutnya disimpan di tempat yang gelap dan tidak terkena paparan sinar matahari langsung. Sehingga diperoleh hasil ekstrak kental sebanyak 13,04 gram. Hasil rendemen ekstrak sebesar 13,04%.

2. Uji Bebas Metanol

Pada uji bebas metanol dengan memasukan 1ml ekstrak pada tabung reaksi ditambahkan 2 tetes H₂SO₄ dan 2 tetes asam asetat, didapatkan hasil bahwa ekstrak yang digunakan sudah tidak mengandung metanol karena tidak memiliki bau ester yang khas dari metanol. Saat menguji keberadaan metanol dengan pereaksi H₂SO₄ dan asam asetat, bau ester yang khas dari metanol dapat hilang karena terjadinya reaksi esterifikasi kembali antara metanol dengan asam asetat. Reaksi ini mengubah metanol kembali menjadi metil asetat, yang tidak memiliki bau yang sama dengan metanol murni. Karena reaksi kedua ini, metanol yang semula ada dalam sampel dapat bereaksi kembali membentuk ester yang berbau berbeda (misalnya etil asetat) atau berubah menjadi ester yang tidak berbau karena kelarutan dalam air yang baik. Oleh karena itu, bau khas metanol yang diharapkan dari uji hilang karena terbentuknya ester yang baru atau terlarut dalam air. Jadi penambahan asam asetat dalam uji ini dapat mengubah distribusi metanol dalam sampel, menyebabkan hilangnya bau ester khas dari metanol.

3. Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa* Bunge)

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia

| Uji Fitokimia | Hasil | Hasil berdasarkan Literatur | Hasil Peneitian | Gambar |
|---------------------------------------|-------|--|---|---|
| Alkaloid + HCl + Preaksi Mayer | (-) | Terbentuk endapan putih | Tidak terdapat endapan putih |  |
| Flavonoid + HCl Pekat + Preaksi Mayer | (+) | Terbentuk buih dan mengalami perubahan warna dari hijau menjadi Jingga | Perubahan warna hijau ke jingga dan terdapat buih |  |
| Saponin + Dipanaskan + HCl Pekat | (-) | Terbentuk busa permanen 15 menit | Perubahan warna kuning |  |
| Tanin + FeCl ₃ | (+) | Warna hijau kehitaman | Warna hijau kehitaman |  |
| Steroid + Liebermann Burchard | (+) | Warna hijau kekuningan | Warna hijau kekuningan |  |

Berdasarkan hasil skrining fitokimia ekstrak kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa* Bunge) menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk kalamansi memiliki senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, tanin, dan steroid.

4. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa Bunge*) Dengan Metode Difusi Cakram

Tabel 2. Hasil Aktivitas Antibakteri

| Konsentrasi | Replikasi | | | Rata-rata | Standar Deviasi |
|-------------|-----------|-------|-------|-----------|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| 100% | 21,54 | 21,71 | 22,82 | 22,02 | 0,69 |
| Kontrol (+) | 21,52 | 24,6 | 23,49 | 23,20 | 1,55 |
| Kontrol (-) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Berdasarkan hasil penelitian aktivitas antibakteri ekstrak kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa Bunge*) dengan metode difusi cakram didapatkan zona hambat dengan rata-rata 22,02mm. Sedangkan kontrol positif yaitu klindamisin didapatkan zona hambat dengan rata-rata 23,20 dan kontrol negatif yaitu DMSO 10% tidak ada zona hambat.

5. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Citrofortunella macrocarpa Bunge*)

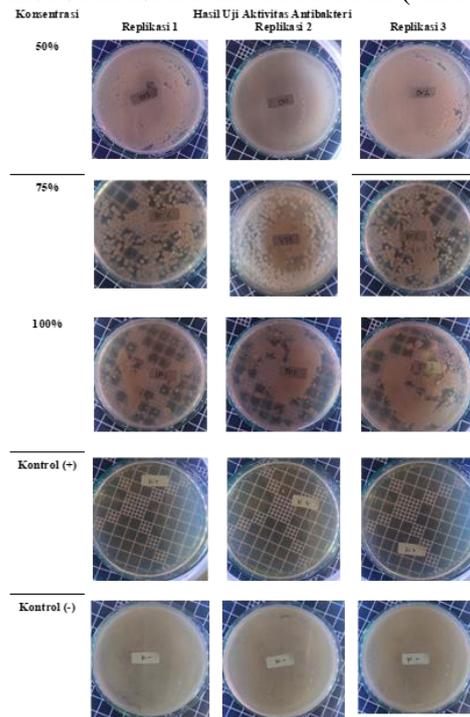
Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dapat dilihat secara visual. Hasil KHM pada ekstrak kulit jeruk kalamansi dengan metode dilusi cair dan melihat kejernihan dan kekeruhan pada tabung uji.

Tabel 3. Hasil Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kulit Jeruk Kalamansi

| Hasil Uji Aktivitas Antibakteri | | | | |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|---|
| Konsentrasi | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | Gambar |
| 50% (KHM) | Jernih | Jernih | Jernih |  |
| 75% (KHM) | Jernih | Jernih | Jernih |  |
| 100% (KHM) | Jernih | Jernih | Jernih |  |
| Control (+) (KHM) | Jernih | Jernih | Jernih |  |
| Control (-) (KHM) | Keruh | Keruh | Keruh |  |

Berdasarkan hasil Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa Bunge*) dengan metode dilusi cair pada konsentrasi 5%, 75%, 100% dan kontrol positif yaitu klindamisin didapatkan adanya kejernihan sedangkan pada kontrol negatif DMSO10% yaitu keruh. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan ekstrak kulit jeruk kalamansi pada konsentrasi 5%, 7,5% dan 10% memiliki Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).

Gambar 1. Hasil Uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) Kulit Jeruk Kalamansi



Berdasarkan hasil penelitian dengan metode dilusi cair pada konsentrasi 50%, 75%, 100% dan kontrol negatif yaitu kildamisin di dapatkan adanya pertumbuhan bakteri sedangkan pada kontrol positif yaitu DMSO10% tidak ada pertumbuhan bakteri. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan ekstrak kulit jeruk kalamansi pada konsentrasi 5%, 7,5% dan 10% tidak memiliki Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM).

Pembahasan

A. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia bertujuan untuk memberikan gambaran tentang senyawa yang terkandung didalam tanaman. Salah satu cara untuk mengetahui kandungann senyawa yang terkandung dalam tanaman yaitu dengan pereaksi warna. Dimana faktor yang berperan dalam skrining fitokimia yaitu pelarut dan metode ekstraksi (Siti, 2021). Skrining fitokimia menawarkan manfaat besar dalam penelitian dan pengembangan obat, karena memungkinkan identifikasi cepat dan sistematis dari senyawa bioaktif dalam tanaman. Dengan skrining ini, peneliti dapat mengidentifikasi komponen kimia yang mungkin memiliki aktivitas terapeutik, memfasilitasi penemuan obat baru dengan efisiensi yang lebih tinggi. Selain itu, skrining fitokimia dapat membantu dalam memahami profil kimia tanaman yang penting untuk pemanfaatan dalam pengobatan tradisional dan pengembangan produk herbal yang aman dan efektif.

Hasil dari penelitian ini, ekstrak kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa* Bunge) memiliki metabolit sekunder yaitu Flavonoid, Tanin dan Steroid. Fungsi senyawa metabolit sekunder yaitu:

1. Pada penelitian ini alkaloid tidak dapat terdeteksi. Ini bisa terjadi karena proses ekstraksi yang tidak optimal atau variasi genetik tanaman yang mempengaruhi produksi alkaloid. Alkaloid merupakan senyawa organik yang memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan karena kemampuannya untuk mengganggu sintesis protein bakteri dan mempengaruhi membran sel bakteri. Senyawa ini dapat berfungsi sebagai antibiotik alami dengan menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri patogen. Saat melakukan uji fitokimia untuk alkaloid dengan menggunakan HCl dan pereaksi Mayer,

terbentuknya endapan putih disebabkan oleh reaksi antara alkaloid dengan pereaksi tersebut. Alkaloid umumnya bereaksi dengan asam klorida (HCl) untuk membentuk garam alkaloid yang larut dalam air. Reaksi ini dapat menyebabkan pembentukan endapan putih. Dan kombinasi dari HCl dan pereaksi Mayer dapat menyebabkan endapan putih karena adanya interaksi antara gugus-gugus fungsional pada alkaloid dengan pereaksi tersebut. Hasil ini merupakan indikasi bahwa alkaloid hadir dalam ekstrak yang sedang diuji.

2. Flavonoid dapat terdeteksi pada ekstrak kulit jeruk kalamansi dengan ditandai adanya warna dari hijau menjadi jingga. Beberapa flavonoid dapat mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, sehingga menghambat pertumbuhan dan replikasi bakteri. Selain itu, flavonoid juga dapat menghambat enzim-enzim yang penting bagi bakteri, seperti enzim-enzim yang terlibat dalam metabolisme energi atau sintesis asam nukleat. Beberapa flavonoid juga memiliki sifat antioksidan yang dapat membantu mengurangi stres oksidatif pada bakteri. Kombinasi dari mekanisme-mekanisme ini membuat flavonoid memiliki potensial sebagai agen antibakteri.

Pada penelitian ini terdeteksi positif flavonoid. Karena flavonoid larut dalam pelarut metanol yang digunakan dalam proses ekstraksi. Flavonoid adalah senyawa fenolik yang umumnya terdapat dalam tumbuhan dan memiliki sifat polar, sehingga larut dalam pelarut seperti metanol. Saat melakukan uji fitokimia untuk flavonoid dengan menggunakan HCl pekat dan pereaksi Mayer, terjadi serangkaian reaksi kimia yang menghasilkan perubahan warna dari hijau menjadi jingga. Ketika HCl pekat ditambahkan ke dalam larutan yang mengandung flavonoid, glikosida flavonoid akan terhidrolisis, dan aglikon flavonoid yang terbentuk akan bereaksi dengan pereaksi Mayer. Reaksi ini menghasilkan kompleks ionik yang berwarna seperti warna jingga. Perubahan warna ini adalah indikasi bahwa flavonoid hadir dalam ekstrak yang sedang diuji.

3. Saponin tidak dapat terdeteksi pada ekstrak ini. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti perbedaan dalam konsentrasi saponin yang rendah, keberadaan senyawa lain yang mengganggu dalam ekstrak, atau metode analisis yang tidak cukup sensitif untuk mendeteksi saponin dalam jumlah kecil. Saponin memiliki berbagai fungsi terhadap bakteri, termasuk sebagai agen antimikroba yang dapat mengganggu membran sel bakteri. Meskipun demikian, dalam beberapa ekstrak tumbuhan saponin bisa tidak terdeteksi.

Saat melakukan uji fitokimia untuk saponin dengan cara dipanaskan dan ditambahkan HCl pekat, terjadi pembentukan busa karena sifat-sifat kimia saponin. Kombinasi pemanasan dengan HCl pekat pada saponin menghasilkan busa karena saponin mengalami perubahan konformasi yang mengarah pada pelepasan gula-gulaan. Gugus hidrofilik dari saponin bereaksi dengan air dan udara terperangkap di dalam struktur busa yang terbentuk, memberikan tampilan busa. Oleh karena itu, pembentukan busa adalah indikator penting dari kehadiran saponin dalam ekstrak yang sedang diuji dalam uji fitokimia.

4. Senyawa tanin pada penelitian ini terdeteksi dengan ditandai adanya warna hijau kehitaman. Tanin dapat terdeteksi pada ekstrak karena tanin adalah senyawa yang larut dalam pelarut organik seperti metanol. Tanin adalah polifenol kompleks yang ditemukan dalam berbagai tumbuhan, terutama pada kulit buah, daun, dan akar. Proses ekstraksi menggunakan pelarut organik ini memungkinkan tanin untuk larut dari bahan tumbuhan yang diolah, sehingga mereka dapat terkonsentrasi dalam ekstrak. Tanin merupakan senyawa metabolit sekunder yang ditemukan dalam berbagai tumbuhan, dan memiliki cara kerja sebagai agen antibakteri dengan cara berinteraksi terhadap protein. Tanin dapat

berikatan dengan protein-protein di dinding sel bakteri atau enzim-enzim vital, mengganggu aktivitas normal mereka dan menghambat fungsi bakteri.

Pada uji fitokimia, penggunaan FeCl_3 sebagai reagen untuk mendeteksi tanin adalah langkah umum dalam mengidentifikasi senyawa ini dalam sampel tumbuhan. Tanin, senyawa polifenolik yang melimpah dalam berbagai tanaman, memiliki sifat untuk membentuk kompleks dengan ion logam seperti FeCl_3 . Ketika larutan yang mengandung tanin dicampur dengan FeCl_3 , terjadi reaksi kompleksasi di antara tanin dan ion besi. Hasil dari interaksi ini sering kali menghasilkan perubahan warna larutan menjadi hijau kehitaman, yang dapat bervariasi intensitasnya tergantung pada konsentrasi dan jenis tanin yang hadir. Warna hijau kehitaman yang dihasilkan memudahkan identifikasi keberadaan tanin dalam sampel tumbuhan, menjadikan metode ini penting dalam analisis fitokimia untuk mengidentifikasi dan memahami komposisi kimia dari berbagai spesies tumbuhan.

Ditemukan senyawa steroid pada penelitian ini dengan ditandai adanya warna hijau kekuningan. Senyawa steroid dapat terdeteksi pada ekstrak karena mereka umumnya larut dalam pelarut organik seperti etanol atau metanol, yang sering digunakan dalam proses ekstraksi. Karena sifat larut mereka dalam pelarut organik, seperti etanol, metanol, atau kloroform, proses ekstraksi dengan pelarut-pelarut ini memungkinkan senyawa steroid untuk terlepas dari bahan tumbuhan dan terkonsentrasi dalam ekstrak. Beberapa senyawa steroid dapat menghambat enzim-enzim yang terlibat dalam sintesis dinding sel bakteri. Dinding sel yang lemah atau tidak lengkap dapat membuat bakteri menjadi rentan terhadap stres lingkungan atau kematian seluler.

Saat uji fitokimia untuk steroid menggunakan pereaksi Liberman Burchard, terjadi reaksi kimia yang khas yang menghasilkan perubahan warna. Pereaksi ini terdiri dari asam sulfat pekat dan asam asetat glasial, yang bereaksi dengan gugus hidroksil dan keton pada molekul steroid. Spesifiknya, dalam reaksi dengan steroid, pereaksi ini menghasilkan kompleks yang sering kali memiliki warna hijau kekuningan. Warna ini muncul sebagai hasil dari struktur kimia steroid yang terlibat dalam interaksi dengan pereaksi Liberman Burchard, dan dapat bervariasi tergantung pada jenis dan jumlah steroid dalam sampel yang diuji. Oleh karena itu, perubahan warna menjadi indikator penting dalam analisis fitokimia untuk mengidentifikasi keberadaan steroid dalam berbagai sumber tumbuhan.

Faktor yang mempengaruhi dari perbedaan senyawa yang terdapat yaitu faktor internal atau eksternal pada tanaman. Faktor internal seperti gen tanaman dan faktor eksternal seperti suhu, kelembaban, cahaya, Ph, unsur hara yang terkandung dalam tanah disekitar tumbuhnya suatu tanaman. Faktor pelarut juga berpengaruh penting dalam skrining fitokimia.

B. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan ekstrak dengan konsentrasi 100%, kontrol positif klindamisin dan kontrol negatif DMSO 10%.

Pada penelitian ini perhitungan pembuatan larutan konsentrasi 50%, 75% dan 100% menggunakan rumus $B/V \times 100\%$.

Keterangan:

B= Bobot ekstrak

V= Volum yang diinginkan (10ml)

Dan didapatkan hasil 5% (0,50 gram ekstrak dilarutkan dalam 9,50 ml pelarut DMSO) sedangkan pada 7,5% (0,75 gram ekstrak dilarutkan dalam 9,25 ml pelarut) dan 10% (1 gram ekstrak dilarutkan dalam 9 ml pelarut).

Pengujian ini dilakukan terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* yaitu bakteri anaerob gram positif, bakteri ini mampu merusak stratum corneum dan germinat pada kulit. Bakteri *Propionibacterium acnes* menggunakan sebum yang diproduksi di folikel sebagai

sumber utama makanan. Dengan menggunakan enzim khusus, bakteri ini menghasilkan asam lemak bebas melalui hidrolisis trigliserida kelenjar sebacea oleh lipasnya. Asam lemak ini dapat mengakibatkan inflamasi jaringan ketika berhubungan dengan sistem imun dan mendukung terjadinya jerawat. Bakteri *Propionibacterium acnes* dapat terhambat jika menggunakan ekstrak yang mengandung senyawa-senyawa dengan aktivitas antibakteri.

Kontrol positif yang digunakan adalah klindamisin. Antibiotik klindamisin bersifat bakteristatik bekerja menghambat pertumbuhan atau reproduksi dari bakteri *Propionibacterium acnes* dengan menghambat sintesa protein, mengikat ribosom dan dengan mencegah elongasi rantai peptida. Kontrol negatif yang digunakan adalah larutan DMSO. Zat yang digunakan sebagai kontrol negatif ialah pelarut yang digunakan sebagai pengencer dari senyawa yang akan diuji. Pada penelitian ini pelarut yang digunakan untuk melarutkan sampel adalah larutan DMSO. Tujuannya adalah sebagai pembanding bahwa pelarut yang digunakan sebagai pengencer tidak mempengaruhi hasil uji antibakteri dari sampel yang akan diuji.

Metode pengujian aktivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode difusi cakram, dengan menggunakan 1 gram ekstrak kental dan dilarutkan dengan 9 ml DMSO sehingga didapatkan hasil 10% ekstrak cair. Berdasarkan hasil penelitian pada aktivitas antibakteri ekstrak kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa* Bunge) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi 100% serta pembanding kontrol positif klindamisin dan kontrol negatif DMSO 10%. Kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa* Bunge) memiliki potensi untuk aktivitas antibakteri. Pada penelitian yang dilakukan, zona hambat ekstrak kulit jeruk kalamansi pada konsentrasi 10% didapatkan dengan rata-rata 22,02mm dan kontrol positif dengan rata-rata 23,20mm. Ini ditandai dengan tidak adanya tumbuh bakteri disekitaran kertas cakram. Menurut kategori oleh CLSI 2011 (Clinical and Laboratory Standards Institute), dikatakan resisten jika hasil yang didapatkan < 14 mm. Hal ini dapat disimpulkan bahwa klindamisin belum termasuk katagori resisten terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

Daya hambat yang dihasilkan ekstrak kulit jeruk kalamansi (*Citrus microcarpa* Bunge) dengan kategori kekuatan yang di hasilkan kuat. Bakteri *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri gram positif yang memiliki kemampuan dinding sel tebal yang menyerap pewarna gram, sehingga membutuhkan konsentrasi ekstrak yang cukup tinggi untuk menghambat pertumbuhan bakteri secara maksimal.

Penelitian serupa dilakukan oleh (Diah Anggraini, 2021) dengan judul Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Kalamansi (*Citrus microcarpa*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. Dari hasil penelitian tersebut menyatakan bahwa hasil dari rata-rata zona hambat dengan konsentrasi 100% yaitu 29,25. Dimana penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan, ditandai dengan terbentuknya daerah bebas bakteri atau zona bening.

C. Kosentrasi Hambat Minimum (KHM)

Pada penelitian ini menggunakan metode dilusi cair untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM), ekstrak kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa* Bunge) dengan kosentrasi 5%, 7,5% dan 10% terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Hasil konsentrasi hambat minimum (KHM) setelah diinkubasi selama 24 jam dapat dilihat kejernihan atau kekeruhan, dimana hasil penelitian yang didapatkan yaitu memiliki kosentrasi hambat minimum (KHM) ini ditandai dengan adanya kejernihan pada kosentrasi 5%, 7,5% dan 10%. Hal ini dapat dikaitkan dengan metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak tersebut, seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Senyawa metabolit sekunder tersebut dapat diketahui mempunyai daya antibakteri pada tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Anita, 2020) peneliti sebelumnya menggunakan ekstrak kulit jeruk lemon dimana tanaman ini satu genus dan menggunakan konsentrasi yang sama. Pada penelitian sebelumnya menyatakan konsentrasi hambat minimum (KHM) pada konsentrasi 10% sudah sesuai dengan penelitian yang dilakukan, ini ditandai dengan adanya kejernihan pada tabung reaksi setelah dilakukan inkubasi selama 24 jam.

D. Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM)

Selanjutnya setelah didapatkan hasil KHM maka penelitian dilanjutkan dengan uji daya bunuh dengan cara hasil KHM disebar pada media padat lalu di inkubasi selama 24 jam untuk melihat pertumbuhan koloni di media tersebut. Ekstrak kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa* Bunge) pada konsentrasi 5%, 7,5% dan 10% tidak memiliki konsentrasi bunuh minimum (KBM). Ini dikarenakan dosis atau konsentrasi ekstrak terlalu kecil sehingga perlu ditingkatkan lagi konsentrasinya agar mendapatkan hasil yang maksimal. Selain itu juga penggunaan pelarut juga mempengaruhi efektifitas untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

Hasil uji statistik non parametrik pada penelitian ini yaitu kruskal wallise 0,007 yang berarti lebih kecil dari 0,05 ($0,007 < 0,05$). Hal ini dapat diartikan ada perbedaan yang signifikan antar kelompok konsentrasi 50%, 75%, 100%, kontrol (+) dan kontrol (-). Sedangkan hasil Mann Whitney yaitu 0,025 nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05 hal ini menunjukkan terdapat perbedaan peningkatan hasil uji aktivitas bakteri yang mendapat perlakuan ekstrak kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa* Bunge).

Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh (Anita, 2020), dari hasil penelitian sebelumnya konsentrasi bunuh minimum (KBM) dengan konsentrasi 50%, 75% dan 100% ditumbuhi koloni bakteri. Hasil ini serupa dengan penelitian yang telah dilakukan dimana pada konsentrasi 50%, 75% dan 100% ditumbuhi koloni bakteri setelah di inkubasi selama 24 jam. Hal ini terjadi karena konsentrasi yang digunakan belum cukup untuk membunuh bakteri dan perlu di tingkatkan lagi konsentrasi ekstrak agar mendapatkan hasil yang maksimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa* Bunge) pada Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi 5%, 7,5% dan 10% sedangkan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa* Bunge) dengan konsentrasi 5%, 7,5% dan 10% belum mampu membunuh bakteri *Propionibacterium acnes*.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan konsentrasi yang lebih tinggi.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiliah, Nurhamidah, & Handayani, D. (2021). Aktivitas Antibakteri Kulit Buah Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella Microcarpa*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan. *Jurnal Pendidik Dan Ilmu Kim.* 2021;5(1):92–105. <https://doi.org/10.33369/Atp.V5i1.16493>.
- Anita Nur. H. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Pada Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Lemon (*Citrus limon*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*.
- Diah Anggraini. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Kalamansi (*Citrus microcarpa*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. Hlm 39.

- Padmawati, I.A.G., Suter, I.K., & Arihantana, N.M.I.H. 2020. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Eceng Padi (*Monochoria vaginalis* Burm F. C. Presel.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 9(1): 81-87. <https://doi.org/10.24843/itepa.2020.v09.101.p10>.
- Sibero HT, Sirajudin A, Anggraini DI. (2019). Prevalensi dan gambaran epidemiologi akne vulgaris di Provinsi Lampung. JK Unila.
- Siti, H. N. (2021). Skrining Fitokimia Dari Senyawa Metabolit Sekunder Buah Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava* L.). *Edumatsains Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains* 2, 153-164.7
- Veronica, E. et al. 2020. Effectiveness of Antibacterial Extract of Kenop (*Gomphrena Globosa*) Flower Extract Against Growth of *Propionibacterium Acnes* Bacteria. *Indonesian Journal for Health. Sciences*, 4(2): 1-8.