

EFEK ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN BROKOLI (*Brassica oleracea* var. *italica*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Propionibacterium acnes* SECARA IN VITRO (ANTIBACTERIAL EFFECT OF ETHANOL EXTRACTS OF BROCCOLI LEAVES (*Brassica oleracea* var. *italica*) AGAINST *Propionibacterium acnes* IN VITRO)

Sayu Putu Yuni Paryati¹, Henny Juliastuti², Dandi Fery Gunawan¹

¹Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

²Bagian Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Achmad Yani, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia

Email Korespondensi: yunisayu@yahoo.com

ABSTRAK

Akne vulgaris merupakan penyakit inflamasi pada kulit yang pernah diderita oleh 80 – 100% orang di dunia. Akne vulgaris dapat timbul karena adanya peradangan oleh bakteri *Propionibacterium acnes*. Bahan alam yang bersifat sebagai antibakteri salah satunya adalah daun brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). Daun brokoli mengandung sejumlah senyawa aktif berupa flavonoid, saponin, alkaloid, dan steroid. Tujuan dari penelitian ini untuk membuktikan efek antibakteri ekstrak etanol daun brokoli (*B. oleracea* var. *italica*) terhadap pertumbuhan *P. acnes* secara *in vitro*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik. Objek penelitian berupa bakteri *P. acnes* ATCC 11827 dan daun brokoli yang dibuat menjadi ekstrak etanol daun brokoli dengan konsentrasi 10%, 30%, 50%, 70%, 90%, dan 100%. Kontrol positif pada penelitian ini menggunakan klindamisin 10 µg/disk dan DMSO 4% sebagai kontrol negatif. Berdasarkan rumus Federer pengulangan uji untuk setiap konsentrasi dan kontrol dilakukan sebanyak 4 kali. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun brokoli tidak menghasilkan daya hambat pada seluruh konsentrasi dan sebanding dengan kontrol negatif yaitu 0 mm. Faktor yang memengaruhi hasil uji pada penelitian ini dapat berupa faktor dari ekstrak, yaitu suhu dan waktu penyimpanan, paparan cahaya, dan kadar senyawa aktif pada ekstrak. Kepekaan bakteri *P. acnes* terhadap ekstrak etanol daun brokoli juga dapat memengaruhi hasil penelitian. Faktor lainnya adalah faktor teknis berupa jumlah bakteri yang diinokulasikan, pemilihan media, dan *antibiotic carryover*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun brokoli tidak memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan *P. acnes* secara *in vitro*.

Kata Kunci: antibakteri, daun brokoli, daya hambat, *propionibacterium acnes*

ABSTRACT

Acne vulgaris is an inflammatory disease of the skin that affects 80-100% people in the world. Acne vulgaris occur because of inflammation by the Propionibacterium acnes. Broccoli leaves (Brassica oleracea var. Italica) have an antibacterial effect. Compounds that have antibacterial effect are flavonoid, saponin, alkaloid, and steroid. This study aims to prove the antibacterial effect of ethanol extract of broccoli leaves against in vitro growth of P. acnes. This study was a laboratory experimental. Objects of this study were P. acnes ATCC 11827 and ethanol extract of broccoli leaves with concentrations of 10%, 30%, 50%, 70%, 90%, and 100%. The positive control in this study was clindamycin 10 µg/disc and DMSO 4% as negative control. Determination of sample repetitions based on Federer's formula is 4 times. Antibacterial activity test was measured by well diffusion method. The results showed the ethanol extract of broccoli leaves doesn't have inhibitory power for all concentrations and it was comparable to the negative control of 0 mm. Factors that affect the results in this study could be from temperature and storage time, light exposure, and levels of active compounds in extracts. The sensitivity of P. acnes to the ethanol extract of broccoli leaves could affect the results. The other factor are technical factors such as the number of bacteria inoculated, media selection, and antibiotic carryover. Based on the results of this study, it can be concluded that the ethanol extract of broccoli leaves doesn't have an in vitro antibacterial effect on P. acnes growth.

Keywords: antibacterial, broccoli leaves, inhibition, propionibacterium acnes

PENDAHULUAN

Akne vulgaris adalah peradangan kronik folikel sebacea yang ditandai dengan adanya lesi polimorfik berupa komedo, papul, pustul, nodul, atau kista di daerah predileksi. Akne vulgaris termasuk penyakit kulit yang pernah diderita oleh 80 – 100% orang di dunia. Akne vulgaris umumnya mulai diderita oleh remaja yang memasuki masa pubertas (12 – 15 tahun) dan usia 17 – 21 tahun merupakan puncak tingkat keparahan dari akne vulgaris. Sekitar 85% orang dewasa di dunia mengalami akne vulgaris dengan gambaran klinis bervariasi.^{1,2} Akne vulgaris merupakan penyakit yang dapat sembuh sendiri (*self*

limited disease), namun dapat menimbulkan efek psikis, seperti cemas, depresi, dan menurunnya kepercayaan diri bagi beberapa penderitanya. Akne vulgaris dapat timbul melalui empat etiopatogenesis, yaitu meningkatnya produksi sebum, hiperkornifikasi duktus pilosebacea, proses inflamasi, dan kolonisasi *Propionibacterium acnes*. *Propionibacterium acnes* mampu menghasilkan enzim lipase yang memecah trigliserida pada sebum menjadi asam lemak bebas. Asam lemak bebas dapat menyebabkan iritasi dan reaksi inflamasi yang menimbulkan akne vulgaris.^{1,3}

Antibiotik merupakan salah satu

obat yang digunakan pada terapi kombinasi akne vulgaris. Antibiotik lini pertama yang digunakan pada terapi akne vulgaris adalah klindamisin. Penggunaan antibiotik jangka panjang dapat menimbulkan resistensi. Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Rumah Sakit Hasan Sadikin (RSHS) Bandung menyatakan sebanyak 50% strain *P. acnes* telah resisten terutama terhadap golongan makrolida dengan persentase resistensi terbesar terhadap klindamisin, yaitu sebesar 63,1%. Untuk menghindari perkembangan resistensi tersebut diperlukan pengembangan suatu senyawa antibakteri yang berasal dari bahan alam.^{1,4} Bahan alam yang memiliki efek antibakteri adalah brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). Brokoli terbukti memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, dan *Pseudomonas aeruginosa*.⁵ Brokoli mengandung senyawa aktif berupa flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan steroid yang bersifat sebagai antibakteri.⁶

Pada penelitian ini bagian yang terfokus diuji sebagai antibakteri adalah daun brokoli karena brokoli merupakan tanaman yang sering dimanfaatkan, namun hanya bunga yang biasa dimanfaatkan dan hanya mewakili 30%

dari keseluruhan tanaman brokoli.⁷ Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Liu M *et al* (2018) membuktikan bahwa senyawa fenolik total yang terkandung pada daun 1,6 kali lebih tinggi dibandingkan bunga dan 2,9 kali lebih tinggi dibandingkan batang. Selain itu berdasarkan penelitian Chandekar (2018), daun brokoli terbukti memiliki efek antibakteri dan mampu menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*.^{8,9} Sehingga dari beberapa penelitian tersebut, daun brokoli memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *P. acnes*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan efek antibakteri ekstrak etanol daun brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) terhadap pertumbuhan *P. acnes* secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik dengan desain *post test only group design* yang meneliti efek antibakteri ekstrak etanol daun brokoli pada konsentrasi 10%, 30%, 50%, 70%, 90%, dan 100% terhadap pertumbuhan *P. acnes* secara *in vitro*. Setiap konsentrasi diuji dengan pengulangan sebanyak 4 kali. Bakteri uji pada penelitian ini adalah *P. acnes* ATCC 11827. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas

Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani dimulai dari bulan September 2020 sampai bulan Desember 2020 dan telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani dengan Nomor Etik 014/UH1.10/2020.

Alat dan Bahan

Pada penelitian ini digunakan alat-alat berupa maserator, *rotary evaporator*, gelas objek, neraca digital, cawan petri, batang pengaduk, tabung reaksi, stiker label, inkubator, oven, autoklaf, swab steril, perforator, mikropipet, spektrofotometer, dan jangka sorong.

Pada penelitian ini digunakan bahan-bahan yang terdiri dari daun brokoli, etanol 70%, etanol 96%, klindamisin 10 µg/disk, media agar darah, larutan NaCl fisiologis 0,9%, *Dimetil sulfoxide* (DMSO) 4%, akuades, gentian violet, lugol, larutan safranin, *Mueller hinton agar*, dan uji biokimia bakteri set.

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Brokoli

Ekstrak etanol daun brokoli dibuat di Laboratorium Farmasi dan Bahan Alam Institut Teknologi Bandung. Pembuatan ekstrak menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Sebanyak 3 kg daun brokoli bersih dipotong-potong kemudian dikeringkan

dan dijadikan simplisia kemudian direndam menggunakan etanol 96%. Filtrat dari proses maserasi disaring kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 60°C sehingga diperoleh ekstrak yang kental sebanyak 45 gram.^{6,10}

Uji Fitokimia Kualitatif Ekstrak Etanol Daun Brokoli

Uji fitokimia kualitatif dilakukan Laboratorium Farmasi dan Bahan Alam Institut Teknologi Bandung untuk mengetahui secara spesifik dan mengonfirmasi kandungan senyawa aktif dalam daun brokoli. Pengujian fitokimia yang dilakukan, yaitu uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid.⁶

Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Brokoli

Ekstrak etanol daun brokoli (konsentrasi 100%) yang telah terbentuk dibuat menjadi beberapa konsentrasi. Konsentrasi 10% diperoleh dengan mencampurkan 50 miligram ekstrak etanol brokoli dengan 450 µl DMSO. Konsentrasi 30% diperoleh dengan mencampurkan 150 miligram ekstrak etanol daun brokoli dengan 350 µl DMSO. Konsentrasi 50% diperoleh dengan menambahkan 250 miligram ekstrak etanol daun brokoli dengan 250

µl DMSO. Konsentrasi 70% diperoleh dengan menambahkan 350 miligram ekstrak etanol daun brokoli dengan 150 µl DMSO. Konsentrasi 90% diperoleh dengan menambahkan 450 miligram ekstrak etanol daun brokoli dengan 50 µl DMSO.¹⁰

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Unjani. Pada penelitian ini digunakan metode difusi sumuran pada media *Mueller Hinton Agar*. Suspensi bakteri *P. acnes* yang telah disesuaikan dengan kekeruhan standar McFarland 0,5 (1,5x10⁸ CFU/ml) diinokulasikan pada permukaan media menggunakan swab steril. Selanjutnya dibuat sumuran pada media menggunakan perforator berdiameter 6 mm. Sebanyak 50 µl ekstrak etanol daun brokoli dengan konsentrasi 10%, 30%, 50%, 70%, 90%, dan 100% dimasukkan ke dalam masing-masing sumuran untuk kelompok perlakuan. Klindamisin 10 µg/disk digunakan sebagai kontrol positif dan DMSO 4% digunakan sebagai kontrol negatif. Media uji kemudian diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C dengan kadar CO₂ sebesar 7,5%. Jangka sorong digunakan untuk mengukur zona hambat yang terbentuk di sekitar sumuran sebanyak tiga kali lalu diambil rata-rata

dari ketiga pengukuran tersebut. Data dari hasil pengukuran daya hambat kemudian dianalisis secara deskriptif dan secara statistik dengan program SPSS versi 23.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Brokoli

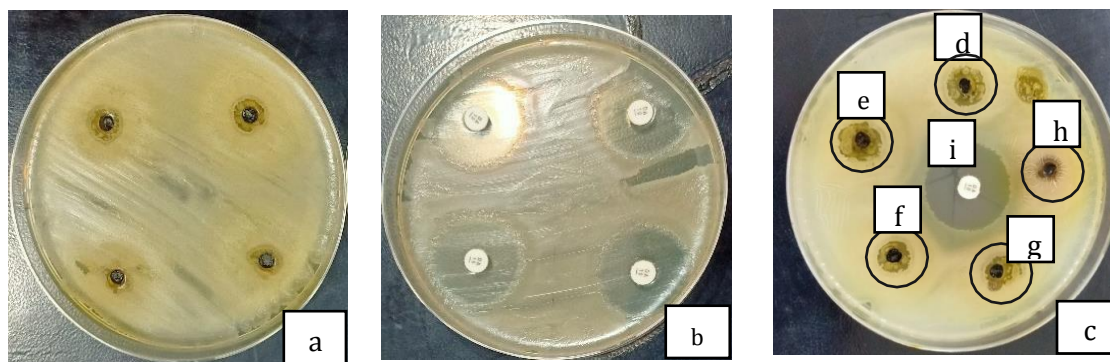
Secara kualitatif, ekstrak etanol daun brokoli mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, dan steroid. Hasil uji tersebut berbeda dengan hasil pengujian oleh Heimler *et al* (2006) dan Lutfiyati *et al* (2017) yang membuktikan bahwa pada brokoli terdapat senyawa tanin. Perbedaan tersebut terjadi karena bagian tanaman yang diuji berbeda.^{6,11} Menurut Lestari *et al* (2018) perbedaan senyawa aktif pada satu bagian tanaman dengan bagian yang lainnya dipengaruhi oleh proses sintesis senyawa yang berbeda sehingga komposisi kandungan kimianya menjadi berbeda.¹²

Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Brokoli terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes*

Pada penelitian ini telah dilakukan dua kali uji pendahuluan. Uji pendahuluan pertama menggunakan konsentrasi 10% hingga 100% dan didapatkan hasil pada konsentrasi 10% terdapat daya hambat dengan rata-rata

sebesar 7,89 mm (Gambar 1a). Pada konsentrasi 30% hingga 100% tidak ditemukan adanya daya hambat yang kemungkinan disebabkan oleh konsistensi ekstrak yang terlalu pekat sehingga ekstrak tidak dapat berdifusi dengan efektif pada media agar.¹³ Pada uji pendahuluan yang kedua digunakan

variasi konsentrasi yang baru, yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, dan 30%. Dari uji pendahuluan kedua diperoleh daya hambat sebesar 9 mm, 10,5 mm, 7,45 mm, dan 7,20 mm secara berturut-turut pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20%, sedangkan konsentrasi 30% tidak menghasilkan daya hambat (Gambar 1).



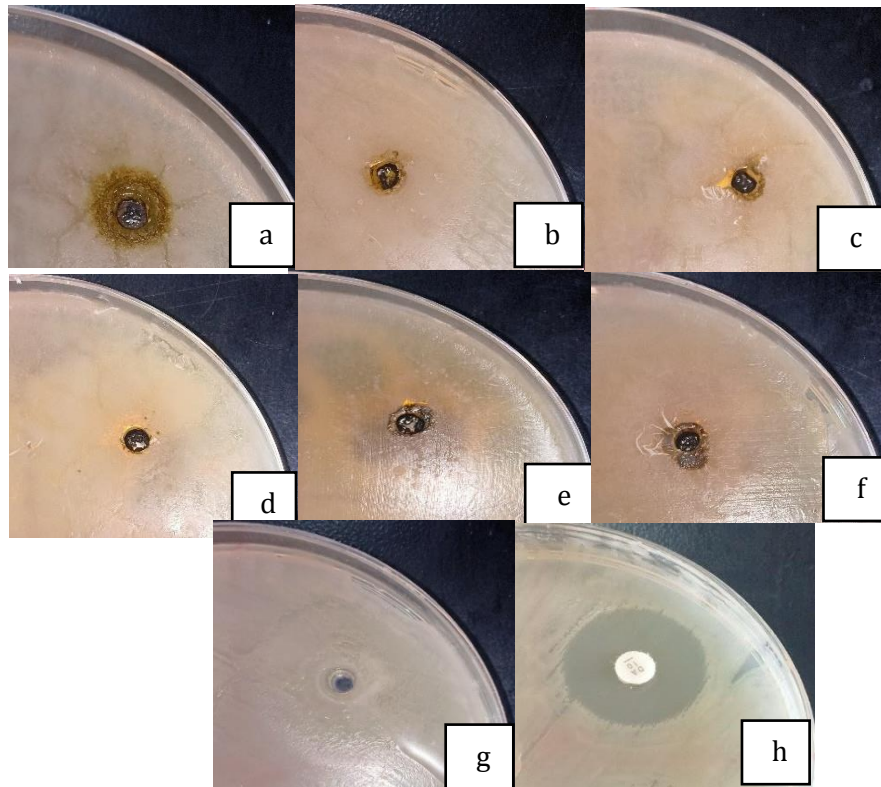
Keterangan: Hasil uji pendahuluan pertama efek antibakteri ekstrak etanol daun brokoli konsentrasi 10% (a) kontrol positif pada uji pendahuluan pertama (b) Hasil uji pendahuluan kedua (c) Daya hambat konsentrasi 5% (d) Daya hambat konsentrasi 10% (e) Daya hambat konsentrasi 15% (f) Daya hambat konsentrasi 20% (g) Tidak ada daya hambat konsentrasi 30% (h) kontrol positif uji pendahuluan kedua (i).

Gambar 1 Hasil uji pendahuluan.

Dari hasil uji pendahuluan tersebut dilanjutkan dengan uji aktivitas antibakteri menggunakan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%. Hasil uji aktivitas antibakteri menggunakan konsentrasi tersebut diperoleh hasil tidak adanya daya hambat pada seluruh konsentrasi yang diujikan. Perbedaan hasil dengan uji pendahuluan kemungkinan disebabkan karena senyawa aktif pada ekstrak tersebut telah mengalami degradasi oleh faktor suhu dan waktu

penyimpanan, sehingga dilakukan pengujian kembali dengan meningkatkan konsentrasi ekstrak menjadi 10% hingga 100% agar kadar senyawa aktif yang terkandung menjadi lebih banyak.^{14,15} Hasil pengujian aktivitas antibakteri pada konsentrasi 10% hingga 100% didapatkan hasil pada seluruh konsentrasi ekstrak etanol daun brokoli tidak terbentuk daya hambat di sekitar sumuran (Gambar 2), demikian pula pada konsentrasi 10% yang dijadikan sebagai konsentrasi acuan

tidak terdapat daya hambat. Hal tersebut berwarna bening.
terlihat dari daerah sekitar sumuran tidak



Keterangan : konsentrasi 10% (a) konsentrasi 30% (b) konsentrasi 50% (c) konsentrasi 70%
(d) konsentrasi 90% (e) konsentrasi 100% (f) kontrol positif (g) kontrol negatif (h).

Gambar 2 Hasil pengujian efek antibakteri yang ketiga ekstrak etanol daun brokoli terhadap pertumbuhan *P. acnes*.

Tabel 1 Hasil pengukuran zona hambat terhadap *P. Acnes*

Pengulangan	Kontrol + (mm)	Kontrol – (mm)	Daya Hambat ekstrak etanol daun brokoli (mm)					
			10%	30%	50%	70%	90%	100%
1	22,2	0	0	0	0	0	0	0
2	24	0	0	0	0	0	0	0
3	22	0	0	0	0	0	0	0
4	22,45	0	0	0	0	0	0	0
Rata-Rata	22,66	0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa ekstrak etanol daun brokoli tidak menghasilkan zona hambat

yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun brokoli tidak memiliki efek antibakteri terhadap *P. acnes* dan

sebanding dengan kontrol negatif (diameter zona hambat 0 mm). Klindamisin 10 µg/disk digunakan sebagai kontrol positif dan menunjukkan adanya zona hambat dengan rata-rata diameter sebesar 22,66 mm dan termasuk kategori sangat kuat.¹⁶ Pengujian DMSO 4% sebagai kontrol negatif diperoleh hasil tidak terbentuknya zona hambat di sekitar sumuran yang menandakan DMSO 4% tidak memiliki efek antibakteri. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan secara kualitatif ekstrak etanol daun brokoli tidak memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan *P. acnes*.

Analisis Efek Anti Bakteri Ekstrak Etanol Daun Brokoli terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes*

Secara kualitatif, ekstrak etanol daun brokoli mengandung senyawa aktif berupa flavonoid, saponin, alkaloid, dan steroid. Berdasarkan penelitian oleh Zai *et al* (2019) yang menguji efek antibakteri ekstrak etanol daun sirsak terhadap bakteri *P. acnes* membuktikan bahwa kandungan flavonoid, saponin, tanin, dan steroid pada ekstrak etanol daun sirsak mampu menghambat pertumbuhan *P. Acnes*.¹⁷ Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Trisuci *et al* (2020) yang menguji aktivitas antibakteri perasan buah timun terhadap

pertumbuhan *P. acnes* membuktikan bahwa perasan buah timun yang mengandung senyawa aktif berupa flavonoid, alkaloid, saponin, steroid, dan triterpenoid juga mampu menghambat pertumbuhan *P. acnes*.¹⁸ Berdasarkan penelitian Chandekar (2018) terbukti bahwa ekstrak metanol daun brokoli mampu menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*.⁹ Berdasarkan beberapa penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa senyawa aktif berupa flavonoid, saponin, alkaloid, dan steroid yang terkandung pada ekstrak etanol daun brokoli memiliki potensi sebagai antibakteri hal tersebut terbukti saat uji pendahuluan pertama dan kedua terdapat daya hambat.

Perbedaan hasil pengujian efek antibakteri ekstrak etanol daun brokoli terhadap *P. acnes* dibandingkan hasil uji pendahuluan dapat dipengaruhi oleh suhu dan waktu penyimpanan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Djaoudene *et al* (2016) membuktikan bahwa semakin lama suatu zat disimpan maka kandungan senyawa aktif yang terkandung menjadi semakin menurun. Penyimpanan selama 30 hari menyebabkan penurunan kadar flavonoid total sebesar 19% pada suhu 25°C dan 30% pada suhu 35°C.¹⁴ Penelitian lain yang dilakukan oleh Mrmošanin *et al*

(2015) membuktikan pada suhu penyimpanan 4°C mulai terjadi penurunan kadar katekin, *procyanidins*, dan flavonoid total pada bubuk kakao setiap minggunya.¹⁵ Selain itu, paparan cahaya juga dapat memengaruhi kadar senyawa aktif pada ekstrak. Penelitian Del-Toro-Sánchez *et al* (2015) membuktikan bahwa kadar flavonoid total dan fenol total ekstrak *Anemopsis californica* pada suhu 4°C mengalami penurunan yang lebih besar pada ekstrak yang terpapar oleh cahaya dibandingkan ekstrak yang tidak terpapar cahaya.¹⁹

Dari keempat penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa waktu, suhu, dan paparan cahaya selama penyimpanan dapat memengaruhi kualitas dan senyawa aktif pada ekstrak. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu penyimpanan maka dapat menurunkan stabilitas dari ekstrak dan mempercepat proses degradasi senyawa aktif melalui reaksi oksidasi. Pada penelitian ini ekstrak etanol daun brokoli disimpan pada suhu 4°C yang bertujuan untuk mengurangi efek degradasi senyawa aktif karena menurut Kusuma *et al* (2017) semakin rendah suhu penyimpanan maka kecepatan reaksi-reaksi metabolisme yang mungkin terjadi dapat diperlambat, umumnya kecepatan reaksi akan berkurang menjadi setengahnya ketika terjadi penurunan

suhu setiap 8°C.²⁰ Meskipun faktor suhu dapat diminimalisir, namun waktu penyimpanan ekstrak terhitung sejak pembuatan ekstrak hingga dilakukan uji aktivitas antibakteri cukup panjang mencapai 60 hari sehingga kemungkinan telah terjadi degradasi senyawa aktif pada ekstrak. Pada penelitian ini ekstrak disimpan pada botol plastik putih sehingga terjadi paparan cahaya pada ekstrak. Menurut Ali *et al* (2018) ekstrak yang disimpan pada suhu dingin namun terpapar oleh cahaya tetap memungkinkan terjadinya degradasi senyawa aktif karena adanya proses oksidasi dan reaksi polimerisasi yang diinduksi oleh cahaya.²¹ Saat uji pendahuluan ekstrak etanol daun brokoli mampu menghasilkan daya hambat karena kemungkinan kadar senyawa aktif yang terkandung pada ekstrak masih mencukupi untuk menghambat pertumbuhan *P. acnes*. Akan tetapi dengan adanya faktor noneksperimental berupa suhu, waktu, dan cahaya selama penyimpanan kemungkinan telah menyebabkan penurunan kadar senyawa aktif pada ekstrak sehingga tidak memberikan efek antibakteri pada *P. acnes* saat dilakukan uji aktivitas antibakteri.

Tidak adanya senyawa tanin pada ekstrak etanol daun brokoli juga

memungkinkan untuk memengaruhi hasil penelitian. Berdasarkan penelitian Muddathir *et al* (2013) yang menguji efek beberapa turunan senyawa tanin terhadap pertumbuhan *P. acnes* membuktikan senyawa tersebut mampu menghambat pertumbuhan *P. acnes*.²² Tidak adanya tanin dan disertai proses degradasi senyawa aktif yang lainnya diduga sebagai penyebab tidak adanya aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol daun brokoli terhadap pertumbuhan *P. acnes*.

Pelarut yang digunakan pada saat proses ekstraksi diduga menjadi faktor yang juga memengaruhi kadar senyawa aktif pada ekstrak. Berdasarkan penelitian Adrianto (2019) baik pelarut etanol 96% maupun 70% mampu mengekstraksi jenis senyawa aktif yang sama.²³ Meskipun demikian, kadar senyawa aktif yang terekstraksi belum tentu sama. Hal tersebut didukung oleh penelitian Islamiyati (2018) yang membuktikan dengan menggunakan pelarut etanol 70% menghasilkan ekstrak etanol daun salam dengan kadar flavonoid total yang lebih tinggi yaitu 350 ppm dibandingkan pelarut etanol 96% yang hanya mengandung 270 ppm flavonoid total.²⁴ Pelarut etanol 96% yang digunakan pada penelitian ini bersifat kurang polar jika dibandingkan

dengan etanol 70% sehingga memungkinkan kadar zat aktif yang diekstraksi kurang maksimal. Kurangnya kadar senyawa aktif pada ekstrak etanol daun brokoli dan disertai dengan proses degradasi senyawa aktif tersebut kemungkinan menyebabkan senyawa aktif yang tersisa tidak cukup efektif untuk menghambat pertumbuhan dari *P. acnes*.

Faktor lain yang dapat memengaruhi hasil penelitian adalah faktor kepekaan bakteri *P. acnes* terhadap ekstrak etanol daun brokoli. Berdasarkan penelitian Chandekar (2018) terbukti bahwa daun brokoli memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan *P. aeruginosa*.⁹ Efek yang ditimbulkan terhadap *P. acnes* dapat berbeda karena kedua bakteri tersebut memiliki struktur dan faktor virulensi yang berbeda. *Pseudomonas aeruginosa* termasuk bakteri Gram negatif sedangkan *P. acnes* termasuk bakteri Gram positif. Hal tersebut yang dapat menyebabkan terjadinya perbedaan sensitivitas dan respon sel pada *P. acnes* sehingga pada pengujian ekstrak etanol daun brokoli tidak ditemukan adanya daya hambat.^{25,26} Selain itu, kemampuan *P. acnes* untuk membentuk biofilm diduga menyebabkan penurunan penetrasi senyawa aktif sehingga aktivitas antibakteri dari

senyawa aktif menjadi terhambat.²⁷ Adanya kemungkinan terjadi resistensi *P. acnes* terhadap senyawa aktif yang bersifat antimikroba sebagai bentuk adaptasi alamiah bakteri untuk bertahan hidup juga dapat memengaruhi hasil penelitian. Faktor resistensi dari *P. acnes* terhadap senyawa aktif mutlak tidak dapat dikendalikan.²⁸

Menurut Purnamasari (2013) faktor yang dapat memengaruhi hasil penelitian uji aktivitas antibakteri adalah faktor teknik berupa jumlah bakteri yang diinokulasikan dan pemilihan media uji. Pada penelitian ini, jumlah bakteri yang diinokulasikan telah dikendalikan dengan menggunakan suspensi bakteri yang telah disesuaikan dengan standar McFarland 0,5 ($1,5 \times 10^8$ CFU/ml) menggunakan spektrofotometer dan media yang digunakan adalah *MuellerHinton Agar* yang bersifat longgar sehingga memungkinkan difusi senyawa aktif secara maksimal. Oleh karena itu, jumlah bakteri yang diinokulasikan dan pemilihan media bukan penyebab tidak adanya efek antibakteri terhadap *P. acnes*. Faktor *antibiotic carryover* dapat menjadi faktor perancu dalam penelitian, namun faktor tersebut telah dieliminasi pada penelitian ini yang dibuktikan dengan tidak adanya daya hambat di sekitar goresan inokulum

yang telah dibuat.²⁸

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian efek antibakteri ekstrak etanol daun brokoli (*Brassica oleracea var. italica*) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* secara *in vitro*, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun brokoli tidak memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan *P. acnes* secara *in vitro*. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek antibakteri ekstrak etanol daun brokoli dengan memerhatikan suhu, waktu, dan pencahayaan saat penyimpanan, serta memerhatikan jenis pelarut pada saat proses ekstraksi dan melakukan pengujian aktivitas antibakteri dengan metode yang berbeda.

KONFLIK KEPENTINGAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan dalam artikel ilmiah yang kami tulis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh profesional yang telah membantu penelitian dan penyusunan naskah, yaitu Ketua beserta Staf Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani, serta Laboratorium Farmasi dan Bahan Alam Institut

Teknologi Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wasitaatmadja SM. Kelompok studi dermatologi kosmetik Indonesia: Akne. Jakarta: Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2018.
2. Sibero HT, Sirajudin A, Anggraini DI. Prevalensi dan Gambaran Akne Vulgaris di Provinsi Lampung. JK Unila 2019; 3(2): 308-12.
3. Afriyanti RN. Akne Vulgaris Pada Remaja. J Major 2015; 4(6): 102–9.
4. Madelina W, Sulistiyaningsih. Resistensi Antibiotik Pada Terapi Pengobatan Jerawat. J Farmaka 2018; 16(2): 105–17.
5. Somasundaram J, Moni SS, Makeen HA, Intakhabalam M, Pancholi SS, Siddiqui R, et al. Antibacterial potential of ethanolic extract of broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) against human pathogenic bacteria. Int J Pharm Res 2018; 10(2): 143–6.
6. Lutfiyati H, Yuliasuti F, Hidayat IW, Pribadi P, Pradani MPK. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Brokoli (*Brassica Oleracea* L Var *Italica*). Urecol 2017; 6(3): 93–8.
7. Hwang JH, Lim SB. Antioxidant and Anticancer Activities of Broccoli By-products from Different Cultivars and Maturity Stages at Harvest. Prev Nutr Food Sci 2015; 20(1): 8–14.
8. Liu M, Zhang L, Ser SL, Cumming JR, Ku KM. Comparative phytonutrient analysis of broccoli by products: The potentials for broccoli by product utilization. Molecules 2018; 23(0): 1-18.
9. Chandekar CJ. Antibacterial Potential of Broccoli Extracts against *Pseudomonas aeruginosa*. Int J Curr Microbiol Appl Sci 2018; 7(12): 1690–5.
10. Auliya S, Elianora D, Kornialia. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Brokoli (*Brassica oleracea* var. *Italica*) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. Padjadjaran J Dent Res Students 2019; 3(2): 92-7.
11. Heimler D, Vignolini P, Dini MG, Vincieri FF, Romani A. Antiradical Activity and Polyphenol Composition of Local Brassicaceae edible varieties. Food Chem 2006; 99(3): 464–9.
12. Lestari NA, Mutiah R, Bhagawan WS. Metabolisme Profiling Bagian Akar, Batang, Daun, dan Bunga dari Ekstrak Etanol 96% *Chrysanthemum cinerariifolium* dengan Metode UPLC-QTOF-MS/MS. Malang:

- Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. 2018.
13. Nomer NMGR, Duniaji AS, Nocianitri KA. Kandungan Senyawa Flavonoid dan Antosianin Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) serta Aktivitas Antibakteri terhadap *Vibrio cholerae*. *Jur Ilm dn Teknol Pang* 2019; 8(2):216-25.
 14. Djaoudene O, Louaileche H. Impact of Storage Conditions on the Bioactive Compounds and Antioxidant Capacity of Commercial Orange Jam. *J Anal Bioanal Sep Tech*. 2016;1(1):8–11.
 15. Mrmosanin J, Pavlovic AN, Veljkovic JN, Mitic SS, Tosic SB, Mitic MN. The Effect of Storage Temperature and Thermal Processing on Catechins, Procyanidins and Total Flavonoid Stability in Commercially Available Cocoa Powders. *Facta Univ-Ser Physics, Chem Technol*. 2015;13(1):39–49.
 16. Ariyani H, Nazemi M, Hamidah, Kurniati M. Uji efektivitas antibakteri ekstrak kulit limau kui (*Cytrus hystrix* DC) terhadap beberapa bakteri. *JCPS* 2018; 2(1):136-41.
 17. Zai Y, Kristino AY, Nasution SLR, Natali O. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* linn) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Biolink: Jurnal Biol Lingkungan Ind Kesehatan* 2019; 6(1): 59-64.
 18. Trisuci HD, Soewardi DS, Khu A, Sinaga APF. Uji Aktivitas Antibakteri Air Perasan Buah Timun (*Cucumis sativus*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium Acnes* secara In Vitro. *CHM-K Applied Scientifics Journal* 2020; 3(1): 14–8.
 19. Del-Toro-Sánchez CL, Gutiérrez-Lomelí M, Lugo-Cervantes E, Zurita F, Robles-García MA, Ruiz-Cruz S, et al. Storage effect on phenols and on the antioxidant activity of extracts from *Anemopsis californica* and inhibition of elastase enzyme. *JChem* 2015:1-8.
 20. Kusuma MS, Susilorini TE, Surjowardojo P. Pengaruh Lama Dan Suhu Penyimpanan Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* Linn) Dengan Aquades Terhadap Daya Hambat Bakteri *Streptococcus sgalactiae* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah. *Jur Tern Trop* 2017;18(2):14–21.
 21. Ali A, Chong CH, Mah SH, Abdullah LC, Choong TSY, Chua BL. Impact of storage conditions on the stability of predominant phenolic constituents

- and antioxidant activity of dried piper betle extracts. *Molecules* 2018;23(2):1-5.
22. Muddathir AM, Yamauchi K, Mitsunaga T. Anti-acne activity of tannin-related compounds isolated from *Terminalia laxiflora*. *J Wood Sci* 2013;59(5):426–31.
23. Adrianto A, Vifta RL, Dyahariesti N. Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder Ekstrak Bunga Rosella dengan Perbandingan Pealrut Etanol 96% dan 70% serta Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2 picryhydrazyl). Semarang: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo. 2019.
24. Islamiyati R, Saputri IN. Uji Perbedaan Aktivitas Antioksidan dengan Variasi Konsentrasi Pelarut Etanol 70% Dan 96% pada Ekstrak Etanol Daun Salam Menggunakan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH. *Cendekia J Pharm* 2018;2(2):134–42.
25. Mai-Prochnow A, Clauson M, Hong J, Murphy AB. Gram Positive and Gram Negative Bacteria differ in their Sensitivity to Cold Plasma. *Sci Rep* 2016;6(1):1–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/srep38610>
26. Retnaningsih A, Primadhamanti A, Febrianti A. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) GRIFF) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat Dengan Metode Cakram. *J Anal Farm* 2019;4(1):1–9.
27. Linfante A, Allawh RM, Allen HB. The Role of *Propionibacterium acnes* Biofilm in Acne Vulgaris. *J Clin Exp Dermatol Res* 2018;09(01):2–5.
28. Purnamasari S, Isnindar, Armyanti I. Aktivitas Antibakteri Infusa Buah Langsung (*Lansium domesticum* Cor.) terhadap *Streptococcus pneumoniae*. Pontianak: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. 2013.