

## Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

### *Antibacterial Activities of Cocoa Pod Husk Extract (Theobroma cacao L.) Against Propionibacterium acnes*

Selvira Dwi Adha \*, Muslimin Ibrahim

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Surabaya

\*e-mail: selvira.17030244007@mhs.unesa.ac.id

**Abstrak.** Jerawat adalah peradangan pada kulit yang sering diderita masyarakat di negara tropis. Keberadaan *Propionibacterium acnes* dapat memicu timbulnya jerawat. Antibiotik digunakan sebagai obat jerawat, akan tetapi penggunaannya dalam jangka waktu yang panjang menyebabkan efek samping berupa resistensi bakteri. Kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) mempunyai kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, tannin, dan saponin sehingga dapat digunakan sebagai antibiotik alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak kulit buah kakao terhadap bakteri *P. acnes* dan konsentrasi yang menghasilkan daya hambat paling tinggi. Metode maserasi digunakan pada tahapan ekstraksi dengan menggunakan etanol 96%. Metode sumuran digunakan untuk pengujian aktivitas antibakteri. Konsentrasi ekstrak yang digunakan yakni 25%, 50%, 75%, dan 100%. Kontrol positifnya menggunakan *klindamisin* 0,1%, sedangkan kontrol negatifnya menggunakan DMSO 10%. Hasil yang diperoleh adalah terbentuknya zona hambat dengan diameter paling besar dihasilkan oleh konsentrasi 100% dengan rata-rata sebesar  $3,25 \pm 0,33$  cm dan diameter zona hambat paling kecil dihasilkan oleh konsentrasi 25% dengan rata-rata sebesar  $1,38 \pm 0,41$  cm. Konsentrasi ekstrak 100% memiliki daya hambat tertinggi dalam menghambat pertumbuhan *P. acnes*. Ekstrak kulit buah kakao berpengaruh dalam penghambatan pertumbuhan *P. acnes*.

**Kata kunci:** metabolit sekunder; metode sumuran; zona hambat

**Abstract.** Acne is a skin inflammation that often affects people in tropical countries. The presence of *Propionibacterium acnes* can trigger acne. Antibiotics used as acne medication but used for a long time causes side effects in bacterial resistance. Cocoa pod husk (*Theobroma cacao* L.) is a natural ingredient that contains secondary metabolites: flavonoids, alkaloids, tannins, and saponins, so they can be used as a natural antibiotic. This research purposed to test the effect of extracts cocoa pod husk and the concentration that produced the highest inhibitory activity. The maceration method was used in the extraction step using ethanol 96%. The antibacterial activity was tested by using the agar well assay. The extract concentrations used were 25%, 50%, 75%, and 100%. Clindamycin 0,1% and DMSO 10% were used as positive control and negative control, respectively. The results obtained the largest inhibition zone formed by a concentration of 100% with an average diameter of  $3.25 \pm 0.33$  cm, and the smallest diameter formed by a concentration of 25% with an average of  $1.38 \pm 0.41$  cm. The 100% extract concentration had the highest inhibitory activity to inhibit *P. acnes* growth. The cocoa pod husk extract affected inhibiting the growth of *P. acnes*.

**Key words:** secondary metabolites; agar well assay; clear zone

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah satu di antara banyak negara yang memiliki iklim tropis sehingga temperatur suhu relatif lebih tinggi (Niah & Baharsyah, 2018). Dengan kondisi iklim tersebut dapat mempermudah tumbuhnya bakteri maupun jamur penyebab peradangan pada kulit. Contoh peradangan kulit yang kerap menyerang masyarakat di negara tropis adalah jerawat. Rentang usia penderita jerawat yakni usia remaja hingga dewasa (Lai & Mercurio, 2009). Daerah penyebaran jerawat meliputi daerah wajah, dada, dan punggung (Sari *et al.*, 2015). Jerawat dapat menyebabkan gangguan psikologis karena berkaitan dengan penampilan dan berkurangnya rasa percaya diri penderita (Hafez *et al.*, 2009). Terdapat beberapa jenis bakteri penyebab jerawat, salah satunya adalah *Propionibacterium acnes* (Hafsari *et al.*, 2015).

*P. acnes* adalah anggota flora normal kulit manusia. *P. acnes* mampu memecah asam lemak bebas yang dapat menimbulkan radang pada jaringan kulit sehingga menyebabkan terjadinya inflamasi. Inflamasi yang terjadi dapat memicu terbentuknya jerawat (Mumpuni & Wulandari, 2011). Pada kulit normal, *P. acnes* tidak bersifat patogen. Bakteri ini akan bersifat patogen dan invasif ketika terjadi perubahan kondisi pada kulit (Sari *et al.*, 2015). Tingginya suhu di negara beriklim tropis menyebabkan sering terjadinya perubahan kondisi pada kulit berupa peningkatan kadar minyak. Apabila produksi kadar minyak meningkat, maka jumlah *P. acnes* semakin banyak. Hal tersebut dikarenakan *P. acnes* berperan dalam proses degradasi asam lemak (Hafsari *et al.*, 2015).

Trend masyarakat saat ini cenderung mengutamakan penampilan fisik sehingga pengobatan jerawat terus dikembangkan. Obat yang digunakan untuk mengobati jerawat adalah antibiotik. Antibiotik mampu menghambat terjadinya inflamasi dan dapat membunuh bakteri penyebab jerawat. Salah satu contoh antibiotik yang dapat digunakan sebagai obat jerawat adalah *klindamisin* (Nakasutji *et al.*, 2009). Akan tetapi, penggunaan antibiotik dapat mengakibatkan efek samping yang berbahaya apabila digunakan dalam kurun waktu yang lama. Efek samping tersebut berupa hilangnya resistensi dari bakteri sehingga bakteri menjadi resisten terhadap antibiotik yang diberikan atau bahkan muncul strain baru yang resisten terhadap antibiotik tersebut (Utami, 2012). Masalah ini dapat diatasi dengan melakukan eksplorasi terhadap bahan alam yang memiliki kandungan antibakteri sebagai bahan alternatif pengganti antibiotik.

Eksplorasi terhadap bahan alam sebaiknya difokuskan pada limbah pertanian yang apabila tidak dimanfaatkan dapat mengganggu keseimbangan lingkungan. Kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dikenal sebagai limbah pertanian yang pemanfaatannya belum banyak dilakukan. Menurut data *International Cocoa Organization* (ICCO), Indonesia merupakan negara peringkat keenam sebagai produsen biji kakao terbesar di dunia dengan jumlah produksi mencapai 220.000.000 kg pada tahun 2018 (Portal Informasi Indonesia, 2019). Banyaknya produksi biji kakao menyebabkan peningkatan terhadap kulit buah kakao yang terbuang. Sejauh ini, pemanfaatan kulit buah kakao terbatas pada penggunaannya sebagai bahan baku pembuatan briket arang (Muzakir *et al.*, 2017) dan sebagai pakan ternak (Puastuti & Susana, 2014). Oleh karena itu, perlu dilakukan pemanfaatan lain yang lebih optimal terhadap kulit buah kakao mengingat keberlimpahan produksi yang dimiliki.

Kulit buah kakao dapat digunakan sebagai antibakteri. Akan tetapi, hal tersebut belum banyak dikembangkan. Kulit buah kakao diketahui memiliki kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid (Kayaputri *et al.*, 2014). Flavonoid dapat digunakan sebagai antimikroba dan antivirus (Susilawati, 2007). Alkaloid juga merupakan salah satu metabolit sekunder yang terkandung dalam kulit buah kakao (Kharisma, 2017). Alkaloid memiliki kemampuan sebagai antimikroba dan antiparasit sehingga berperan dalam perlindungan tanaman sebagai agen kontrol (Aniszweski, 2007). Selain itu, metabolit sekunder tanin dan saponin juga terdapat pada kulit buah kakao (Azizah *et al.*, 2014). Metabolit sekunder tanin dan saponin memiliki kemampuan sebagai antibakteri (Matsumoto *et al.*, 2004).

Penelitian Mulyatni *et al.* (2012) membuktikan bahwa pemberian ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) mempengaruhi pertumbuhan beberapa bakteri patogen, meliputi bakteri *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus*. Pengaruh ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri ditandai dengan terhambatnya pertumbuhan bakteri tersebut. Terhambatnya pertumbuhan bakteri disebabkan oleh keberadaan senyawa metabolit sekunder dalam kulit buah kakao (Mulyatni *et al.*, 2012). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan penelitian terkait potensi antibakteri pada ekstrak kulit buah kakao dengan menguji pengaruh ekstrak kulit buah kakao dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes* dan konsentrasi yang menghasilkan daya hambat tertinggi dalam penghambatan pertumbuhan bakteri *P. acnes*.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.), bakteri *P. acnes* yang diperoleh dengan membeli *stock culture* milik Laboratorium Mikrobiologi Klinik Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya, media padat menggunakan *Nutrient Agar* (NA), agar batang, media cair menggunakan *Nutrient Broth* (NB), pelarut etanol 96%, akuades, antibiotik *klindamisin* 0,1%, DMSO 10%, alkohol 70%, *aluminium foil*, plastik, *plastic wrap*, label, *tissue*, tali kasur, kapas, kertas saring, dan kertas bekas.

Sampel kulit buah kakao diperoleh dari kebun milik Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia sebanyak 1 kg. Sampel yang diambil berupa kulit buah kakao tanpa biji dan *pulp*.

Kemudian, sampel dicuci hingga bersih dan dipastikan tidak ada sisa *pulp* dan kotoran pada sampel. Selanjutnya, sampel dikeringanginkan dan dioven selama 7 hari dengan suhu 60°C untuk menghilangkan kadar air pada kulit buah kakao. Kulit buah kakao kering dihaluskan menggunakan *blender* sehingga diperoleh simplisia sebanyak 500 g.

Simplisia dimaserasi sebanyak tiga kali menggunakan pelarut etanol 96% dengan masing-masing perbandingan sebesar 1:3, 1:2, dan 1:2. Masing-masing perlakuan dilakukan selama 24 jam. Proses maserasi menghasilkan filtrat yang selanjutnya akan dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* untuk memisahkan ekstrak kulit buah kakao dan pelarut etanol.

Terdapat empat konsentrasi ekstrak yang digunakan yakni 25%, 50%, 75%, dan 100%. Untuk mendapatkan masing-masing konsentrasi, stok ekstrak diencerkan dengan pelarut DMSO 10%. Setiap konsentrasi ekstrak dibuat dalam volume 10 mL. Konsentrasi 25% membutuhkan 2,5 g ekstrak, konsentrasi 50% membutuhkan 5 g ekstrak, konsentrasi 75% membutuhkan 7,5 g ekstrak, dan konsentrasi 100% membutuhkan 10 g ekstrak. Khusus untuk konsentrasi 100% tidak perlu diencerkan dengan DMSO 10%.

Media NA serbuk sebanyak 20 g dimasukkan ke 1 L akuades dan ditambahkan 15 g agar. Sementara itu, media NB serbuk sebanyak 8 g dimasukkan ke 1 L akuades. Pemanasan media menggunakan *hot plate* hingga media larut sempurna. Kemudian, media dimasukkan ke autoklaf untuk disterilisasi. Waktu yang dibutuhkan untuk proses sterilisasi adalah 15 menit dengan suhu 121°C. Tekanan autoklaf yang digunakan untuk sterilisasi adalah 1 atm.

Kultur bakteri dilakukan dengan menginokulasikan isolat bakteri murni menggunakan ose ke media NA miring dan dilanjutkan dengan inkubasi dengan suhu ruang. Setelah 24 jam, kultur bakteri yang telah diinkubasi akan direkultur ke media NB dan dilakukan inkubasi dengan suhu dan waktu yang sama. Setelah diinkubasi, kultur bakteri diencerkan menggunakan akuades steril. Bakteri hasil rekultur diambil 1 mL untuk dimasukkan ke 9 mL akuades agar mendapatkan pengenceran tingkat pertama ( $10^{-1}$ ). Sebanyak 1 mL diambil dari pengenceran tingkat pertama ( $10^{-1}$ ) dan ditambahkan ke 9 mL akuades agar mendapatkan pengenceran tingkat kedua ( $10^{-2}$ ). Langkah ini dilanjutkan hingga diperoleh pengenceran tingkat ketiga ( $10^{-3}$ ).

Perhitungan bakteri dilakukan dengan menggunakan *haemocytometer*. Suspensi bakteri diambil 1 mL pada masing-masing pengenceran dan dimasukkan ke dalam botol vial yang berbeda untuk ditambahkan *methylen blue* 0,01% sebanyak 1 tetes. Suspensi bakteri yang sudah diberi pewarna diambil 0,5 mL untuk dihitung menggunakan *haemocytometer*. Langkah ini dilakukan pada masing-masing pengenceran. Jumlah bakteri yang didapat selanjutnya dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\text{Jumlah bakteri (sel/mL)} = \text{rata-rata } \Sigma \text{ sel} \times 2,5 \times 10^6 \times \text{faktor pengenceran}$$

Metode sumuran digunakan untuk uji aktivitas antibakteri. Pengenceran  $10^{-3}$  digunakan untuk uji aktivitas antibakteri dengan jumlah bakteri  $2,5 \times 10^{11}$  sel/mL. Suspensi bakteri diambil 1 mL dan dipindahkan ke cawan petri. Selanjutnya, menuangkan media NA yang sudah dicairkan ke cawan petri dan dihomogenkan. Apabila media sudah memadat selanjutnya dapat dibuat tiga lubang sumuran pada masing-masing cawan petri menggunakan pelubang gabus dengan diameter 0,5 cm. Masing-masing lubang sumuran diisi dengan larutan kontrol negatif berupa DMSO 10%, larutan kontrol positif berupa *klindamisin* 0,1%, dan larutan ekstrak dengan masing-masing konsentrasi. Larutan yang dimasukkan ke sumuran sebanyak 50  $\mu$ L menggunakan mikropipet. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan empat kali pengulangan pada setiap konsentrasi. Proses inkubasi membutuhkan waktu 24 jam dengan suhu ruang kisaran 33°C. Keberadaan zona hambat yang muncul di sekitar sumuran merupakan tanda adanya aktivitas antibakteri. Zona hambat dihitung menggunakan penggaris.

Data penelitian yang diperoleh dianalisis dengan uji normalitas *Klomagorov-Smirnov* agar dapat diketahui normalitas data sehingga dapat dilakukan analisis varian (ANOVA) *One Way*. Selanjutnya dilakukan uji Duncan untuk mengetahui signifikansi perbandingan pada setiap perlakuan. Uji statistik data menggunakan program SPSS 26 *for windows*.

## HASIL

Berdasarkan proses ekstraksi yang dilakukan didapatkan hasil maserasi berupa filtrat sebanyak 2500 mL. Filtrat tersebut selanjutnya dievaporasi. Hasil didapatkan dari evaporasi filtrat berupa ekstrak yang kental dengan warna coklat sebanyak 100 g. Kemudian ekstrak yang diperoleh disimpan dalam botol vial dan dimasukkan ke lemari pendingin dengan suhu 4°C.

Hasil pengujian aktivitas antibakteri yang diperoleh menunjukkan ekstrak kulit buah kakao berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *P. acnes*. Pengaruh tersebut dibuktikan dengan keberadaan zona hambat di sekitar sumuran. Berdasarkan **Tabel 1.** dapat diketahui bahwa setiap konsentrasi ekstrak berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri karena terbentuk zona hambat. Konsentrasi 100% menghasilkan zona hambat dengan ukuran diameter paling besar yang memiliki rata-rata sebesar  $3,25 \pm 0,33$  cm. Konsentrasi 25% menghasilkan zona hambat dengan ukuran diameter paling kecil yang memiliki rata-rata sebesar  $1,38 \pm 0,41$  cm. Pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75% didapatkan hasil yang berbeda nyata. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat signifikansi perbedaan pengaruh pada setiap konsentrasi. Pada konsentrasi 75%, 100%, dan kontrol positif tidak terdapat signifikansi perbedaan pengaruh.

**Tabel 1.** Hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap *P. acnes*

Perlakuan	Rata-rata Diameter Zona Hambat (cm) $\pm$ SD
Kontrol negatif (DMSO 10%)	$0,00 \pm 0,00^a$
Konsentrasi ekstrak 25%	$1,38 \pm 0,41^b$
Konsentrasi ekstrak 50%	$2,10 \pm 0,29^c$
Konsentrasi ekstrak 75%	$3,20 \pm 0,36^d$
Konsentrasi ekstrak 100%	$3,25 \pm 0,33^d$
Kontrol positif (Klindamisin)	$3,53 \pm 0,21^d$

Keterangan: Notasi a, b, c, d menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh berbeda nyata (berbeda signifikan) berdasarkan uji Duncan dengan taraf signifikansi 0,05

## PEMBAHASAN

Metode maserasi dipilih sebagai metode yang digunakan dalam tahapan ekstraksi. Alasan penggunaan metode maserasi adalah tidak perlu pemanasan sehingga kandungan bahan organik tidak akan terurai. Selain itu, hasil ekstrak yang diperoleh dari metode maserasi lebih maksimal dibandingkan dengan metode yang lain (Puspitasari & Proyogo, 2017).

Pada perlakuan kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat. Hal ini membuktikan penggunaan DMSO 10% tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri (Noncy *et al.*, 2016). DMSO adalah pelarut *universal* yang digunakan untuk melarutkan berbagai macam senyawa (Suryani *et al.*, 2019). Pada umumnya, DMSO dapat melarutkan ekstrak dengan sempurna. Hal tersebut membuat ekstrak dapat berdifusi ke media dengan baik sehingga proses penghambatan pertumbuhan bakteri dapat optimal. Konsentrasi DMSO yang digunakan sebesar 10% mengacu pada penelitian Rachmawaty *et al.* (2018) yang telah membuktikan bahwa DMSO 10% lebih efektif sebagai pelarut ekstrak dibandingkan dengan akuades. Kontrol positif menghasilkan diameter zona hambat dengan rata-rata sebesar  $3,53 \pm 0,21$  cm. Kontrol positif pada penelitian ini menggunakan antibiotik berupa *klindamisin* 0,01%. Konsentrasi dan jenis antibiotik yang digunakan mengacu pada penelitian Sundu *et al.* (2018). Mekanisme kerja *klindamisin* dalam menghambat pertumbuhan bakteri yakni dengan membuat bakteri melakukan kesalahan pembacaan kode genetik, memblok *site A* pada ribosom, memiliki kemampuan untuk memotong tahapan elongasi pada rantai peptida, dan dapat memblok penempelan rantai oligosakarida pada glikoprotein (Mazidah *et al.*, 2014).

Ukuran zona hambat yang terbentuk menunjukkan keefektifan dari antibakteri yang dimiliki ekstrak kulit buah kakao. Semakin besar zona hambat yang dihasilkan menunjukkan potensi senyawa antibakteri yang digunakan semakin besar (Repi *et al.*, 2016). Konsentrasi ekstrak terbesar mempunyai daya hambat paling tinggi dalam penghambatan pertumbuhan bakteri (Tarwiyah *et al.*, 2017).

Tingginya konsentrasi ekstrak dapat mempengaruhi ukuran zona hambat. Apabila konsentrasi ekstrak semakin tinggi, ukuran zona hambat yang dihasilkan semakin besar. Hal tersebut dikarenakan semakin banyak ekstrak yang digunakan pada saat pembuatan konsentrasi. Apabila ekstrak yang digunakan semakin banyak, maka kandungan metabolit sekunder juga semakin banyak. Metabolit sekunder merupakan senyawa yang mempunyai kemampuan antibakteri karena berperan dalam penghambatan pertumbuhan bakteri (Septiani *et al.*, 2017).

Metabolit sekunder yang terkandung dalam kulit buah kakao salah satunya adalah flavonoid. Mekanisme kerja flavonoid yakni dengan mengganggu fungsi membran sel bakteri sehingga pertumbuhan bakteri menjadi terhambat. Apabila fungsi dari membran sel bakteri terganggu, maka dapat menyebabkan sel bakteri lisis dan mengalami kematian (Rijayanti, 2014).

Alkaloid juga merupakan metabolit sekunder yang terkandung dalam kulit buah kakao. Alkaloid dapat menghambat proses sintesis DNA dengan mengganggu kerja enzim topoisomerase sehingga proses replikasi DNA terhambat. Terhambatnya proses replikasi DNA menyebabkan bakteri

tidak dapat melakukan pembelahan (Karou *et al.*, 2006). Hal tersebut akan mempengaruhi metabolisme bakteri karena proses sintesis DNA terganggu.

Metabolit sekunder tanin yang terkandung dalam kulit buah kakao juga berperan dalam penghambatan pertumbuhan bakteri. Tanin memiliki kemampuan dalam menghambat kerja enzim protease. Enzim protease merupakan enzim yang berperan dalam proses katalisis protein menjadi asam amino. Apabila enzim protease tidak dapat bekerja, maka asam amino tidak dapat terbentuk. Ketersediaan asam amino dalam sel sangat penting, sehingga apabila asam amino tidak tersedia, maka proses metabolisme bakteri akan terhenti dan dapat menyebabkan kematian pada bakteri (Pappa *et al.*, 2019).

Kulit buah kakao juga mengandung saponin. Saponin menghambat pertumbuhan bakteri dengan masuk ke membran sel secara difusi. Kemudian, saponin akan mengikat sitoplasma sehingga tekanan pada permukaan membran sel menurun. Menurunnya tekanan membran sel menyebabkan terganggunya permeabilitas membran sitoplasma (Nuria *et al.*, 2009). Sel bakteri mengalami lisis karena cairan intraseluler keluar dari sel.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah kakao berpengaruh dalam penghambatan pertumbuhan *P. acnes*. Selain itu, terdapat perbedaan yang signifikan pada konsentrasi ekstrak yang digunakan. Perbedaan signifikan pada konsentrasi ekstrak dapat dilihat pada diameter zona hambat yang terbentuk. Perbedaan signifikan tersebut juga menunjukkan daya hambat yang dihasilkan pada setiap konsentrasi. Konsentrasi 100% menghasilkan diameter zona hambat paling besar yang menunjukkan bahwa konsentrasi 100% memiliki daya hambat paling tinggi.

## SIMPULAN

Ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dapat menghambat pertumbuhan *P. acnes* yang dibuktikan dengan dihasilkannya zona hambat di sekitar sumuran. Konsentrasi ekstrak dengan daya hambat paling tinggi dalam menghambat pertumbuhan *P. acnes* adalah konsentrasi 100% karena menghasilkan zona hambat dengan rata-rata diameter sebesar  $3,25 \pm 0,33$  cm. Ekstrak kulit buah kakao terbukti berpengaruh dalam penghambatan pertumbuhan *P. acnes*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aniszweksi T, 2007. *Alkaloids-Secrets of Life*. Oxford: Elsevier.
- Azizah DN, Kumolowati E & Faramayuda F, 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode  $AlCl_3$  pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). *KARTIKA JURNAL FARMASI*. 2 (2): 45-49.
- Hafez KA, Mahran AM, Hofny ER, Mohammed KA, Darweesh AM & Aal, A, 2009. The impact of *Acne vulgaris* on the quality of life and psychologic status in patients from upper Egypt. *International Journal Dermatology*. Vol. 48 (3): 280-285.
- Hafsari AR, Cahyanto T, Sujarwo T & Lestari RI, 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) LESS.) terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *Jurnal Istek*. 9(1): 141-161.
- Karou D, Savadogo A, Canini A, Saydou Y, Monstesano C, Simporé, J, Colizzi V & Traore AS, 2006. Antibacterial Activity of Alkaloids from *Sida acuta*. *African Journal of Biotechnology*. 4(12): 1452-1457.
- Kayaputri IL, Sumanti DM, Indoarto R & Dewi DL, 2014. Kajian Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Chimica et Natura Acta*. Vol. 2 (2): 83-90.
- Kharisma Y, 2017. *Tinjauan Pemanfaatan Tanaman Pepaya dalam Kesehatan*. Bandung: Fakultas Kedokteran Universitas Islam Bandung.
- Lai KW & Mercurio MG, 2009. Update on the treatment of *acne vulgaris*. *JCOM*. 16 (3): 115.
- Matsumoto M, Tsuji M, Okuda J, Sasaki H, Nakano K, Osawa K, Shimura S & Ooshima T, 2004. Inhibitory effects of cacao bean husk extract on plaque information *in vitro* and *in vivo*. *Eur J Oral Sci*. 112 (3): 249-252.
- Mazidah Z, Dewantiningrum J & Ciptaningtyas R, 2014. Perbedaan Keberhasilan Terapi Klindamisin Oral dan Metronidazole Oral terhadap Bacterial Vaginosis pada Kehamilan. *Media Medika Muda*. Vol. 3 (1): 23-35.
- Mulyatni AS, Budiani A & Taniwiryono D, 2012. Aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, dan *Staphylococcus aureus*. *Menara Perkebunan*. Vol. 80 (2): 77-84.
- Mumpuni Y & Wulandari A, 2011. *Cara Jitu Mengatasi Kolesterol*. Yogyakarta: ANDI.
- Muzakir MT, Nizar M & Yulianti CS, 2017. Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Menjadi Briket Arang Menggunakan Kanji sebagai Perikat. *Serambi Engineering*. 2 (3): 124-129.
- Nakasutji T, Kao MC, Fan JY, Zouboulis CC, Zhang L, Gallo RL, & Huang CM, 2009. Antimicrobial property of lauric acid against *P. acnes*, its therapeutic potential for inflammatory *Acne vulgaris*. *Journal Invest Dermatol*. 129 (10): 2840-2848.
- Niah R & Baharsyah RN, 2018. Uji Aktivitas Antimikroba Hasil Fraksinasi Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merag Super (*Hyclocereus costaricensis*). *Jurnal Pharmascience*. 5 (1): 14-21.

- Noncy FY, Pine TD & Hasnia A, 2016. Uji Aktivitas Antimikroba Hasil Fraksinasi Ekstrak Etanol Daun Patikala (*Etingera elatior*) terhadap Beberapa Mikroba Uji. *JK FIK UINAM*. 4 (1): 35-42.
- Nuria MC, Faizatun A & Sumantri, 2009. Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella thyphi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. Vol. 5: 26-37.
- Pappa, S., Jamaluddin, A. W. & Ris, A. 2019. Kadar Tanin pada Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Kabupaten Poliwalimanadar dan Toraja Utara. *Cakrea Kimia (Indonesia E-Journal of Applied Chemistry)*. Vol. 7 (2): 92-101.
- Portal Informasi Indonesia. 2019. Saatnya Coklat Bercita Rasa Nusantara *Go Global*. (Online). Diakses melalui <https://indonesia.go.id/narasi/indonesia-dalam-angka/ekonomi/saatnya-coklat-bercita-rasa-nusantara-go-global> pada 6 Februari 2020.
- Puastuti W & Susana IWR, 2014. Potensi dan Pemanfaatan Kulit Buah Kakao sebagai Pakan Alternatif Ruminansia. *WARTAZOA*. Vol. 24 (3): 151-159.
- Puspitasari AD & Prayogo LS, 2017. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Solektasi terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*. Vol. 2 (1): 1-8.
- Rachmawaty F J, Akhmad MM, Pranacipta SH, Nabila Z & Muhammad A, 2018. Optimasi Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper ceoatum*) sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Mutiara Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 18(1): 13-19.
- Repi NB, Mambo C & Wuisan J 2016. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal e-Biomedik (eBim)*. 4 (1): 1-5.
- Rijayanti RP, 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera indica* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro*. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*. 1 (1): 1-18.
- Sari IP, Wibowo MA & Arreneuz S, 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teripang Butoh Keling (*Holothuria leucospilota*) dari Pulau Lemukutan terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *JKK*. 4 (4): 21-28.
- Septiani, Dewi EN & Wijayanti I, 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cynodocea rotundata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Saintek Perikanan*. 13 (1): 1-6.
- Sundu R, Sapri & Handayani F, 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol umbi paku Atai Merah (*Angiopsis ferox* Copel) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Medical Sains*. 2 (2): 75-82.
- Suryani N, Nurjanah D & Indriatmoko DD, 2019. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (*Etingera elator* (Jack) R.M.Sm.) terhadap Bakteri Plak Gigi *Streptococcus mutans*. *J. Kartika Kimia*. 2 (1): 23-29.
- Susilawati Y, 2007. *Flavonoid Tanin-Polifenol*. Jatinagor: Universitas Padjadjaran.
- Tarwiyah F, Harli & Budiarti RS, 2017. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* sebagai Bahan Pengayaan Praktikum Mikrobiologi. *Artikel Ilmiah Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi*: 1-9.
- Utami RE, 2012. *Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas Terapi*. Malang: Saintis Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang.

**Published:** 31 Mei 2021

**Authors:**

Selvira Dwi Adha, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: selvira.17030244007@mhs.unesa.ac.id  
 Muslimin Ibrahim, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 60231, Indonesia, e-mail: musliminibrahim@unesa.ac.id

**How to cite this article:**

Adha SD, Ibrahim M, 2021. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *LenteraBio*; 10(2): 140-145