

Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Kulit Apel Rome Beauty (*Malus sylvestris* Mill)

Antibacterial and Antioxidant Activity of Rome Beauty Apple Peel (*Malus sylvestris* Mill.)

**Aldesra Fitri*, Ardika Amanda Silya, Olafiani Ryhasanda, Fendi Yoga Wardana, Mayang
Aditya Ayuning Siwi**

Program Studi DIII Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan RS dr Soepraoen
Kesdam V Brawijaya, Malang, Indonesia

*email korespondensi: aldesra@itsk-soepraoen.ac.id

ABSTRAK

Apel rome beauty (*Malus sylvestris* Mill) merupakan varietas apel yang banyak tumbuh di Kota Batu. Bagian kulit dari buah apel ini diketahui mengandung senyawa flavonoid seperti kuersetin, katekin, procyanidin dan asam kafeat yang bermanfaat sebagai antibakteri, antioksidan, dan antiproliferatif. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kandungan total flavonoid dan aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol kulit buah apel rome beauty hasil maserasi. Selain itu penelitian ini juga untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol apel rome beauty hasil ekstraksi bertingkat. Ekstrak etanol apel rome beauty hasil maserasi dilakukan pengujian kandungan total flavonoid dan pengujian aktivitas antibakteri dengan metode difusi sumuran kemudian diukur diameter zona hambatnya terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*, sedangkan ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol apel rome beauty hasil ekstraksi bertingkat dilakukan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). Berdasarkan penelitian diketahui ekstrak etanol kulit apel rome beauty hasil maserasi mengandung flavonoid sebesar 47,10 mgQE/g dengan diameter zona hambat terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* berturut-turut 8,70 mm dan 11,67 mm dengan konsentrasi 20% b/v. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat diperoleh IC₅₀ 3026 ppm dan ekstrak etanol hasil ekstraksi bertingkat sebesar 4702 ppm. Hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol apel rome beauty memiliki kandungan total flavonoid dan aktivitas antibakteri dengan kategori sedang terhadap bakteri *P.acnes* dan kuat terhadap bakteri *S.aureus*. Ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol kulit buah apel rome beauty hasil ekstraksi bertingkat memiliki aktivitas antioksidan sangat lemah.

Kata kunci: antibakteri; antioksidan; apel rome beauty; flavonoid

ABSTRACT

Rome beauty apple (*Malus sylvestris* Mill) is an apple variety that is widely grown in Batu City. The skin of this apple is known to contain flavonoid compounds such as quercetin, catechin, procyanidin and caffeic acid which are useful as antibacterial, antioxidant, and antiproliferative. This study was conducted to determine the total flavonoid content and antibacterial activity in the ethanol extract of macerated Roma beauty apple peel. In addition, this study also aims to determine the antioxidant activity of the ethyl acetate extract and the ethanol extract of Roma beauty apple from multistage extraction. The ethanol extract of macerated Rome beauty apple was tested for total flavonoid content and antibacterial activity using the well diffusion method, then the diameter of the inhibition zone was measured against *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus aureus* bacteria, while the ethyl acetate extract and the ethanol extract of Rome beauty apple from multistage extraction were tested for antioxidant activity using the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) method. Based on the research, it is known that the ethanol extract of Rome Beauty apple peel from maceration contains flavonoids of 47.10 mgQE/g with an inhibition zone diameter against *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus aureus* of 8.70 mm and 11.67 mm respectively with a concentration of 20% w/v. The

*results of the antioxidant activity test of the ethyl acetate extract obtained IC₅₀ 3026 ppm and the ethanol extract from multistage extraction of 4702 ppm. The test results can be concluded that the ethanol extract of Rome Beauty apple has a total flavonoid content and antibacterial activity with a moderate category against *P. acnes* bacteria and strong against *S. aureus* bacteria. The ethyl acetate extract and the ethanol extract of Rome Beauty apple peel from multistage extraction have antioxidant activity with a very weak category.*

Keywords: antibacterial; antioxidant; rome beauty apple; flavonoid

PENDAHULUAN

Tanaman apel merupakan jenis buah yang banyak tumbuh di daerah tropis termasuk Indonesia, terutama Kota Batu yang dikenal sebagai kota apel. Salah satu varietasnya adalah apel rome beauty (*Malus sylvestris* Mill) (Gaffar et al., 2022). Kulit dari berbagai jenis buah dan sayur pada umumnya merupakan suatu bagian yang terbuang atau tidak dimanfaatkan. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa bagian kulit tersebut memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba, anti inflamasi, antiproliferasi dan lain sebagainya (Parashar et al., 2014). Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa apel rome beauty mengandung flavonoid (quersetin) sebesar 557,99 ppm (Hamka et al., 2023). Pada penelitian lain disebutkan bahwa kandungan total fenolik dan flavonoid yang terdapat pada kulit apel lebih tinggi dibandingkan daging buah (Parashar et al., 2014).

Flavonoid merupakan metabolit sekunder senyawa yang potensial sebagai antioksidan yang dapat mencegah peningkatan level Blood Urea Nitrogen (BUN) (Nadhrata et al., 2020). Selain itu flavonoid juga dapat menyebabkan kerusakan dinding sel bakteri yang menghambat enzim gyrase/topoisomerase dan menghambat hidrolisis ATP yang menyebabkan penghambatan pada sintesis ATP sel bakteri. Membran plasma bakteri bertanggung jawab atas terjadinya osmoregulasi, respirasi, transportasi, biosintesis, dan pengikatan silang peptidoglikan. Integritas membran merupakan prasyarat dan gangguannya dapat secara langsung maupun tidak langsung menyebabkan terganggunya metabolisme dan menyebabkan kematian bakteri. Interaksi flavonoid dengan lapisan lipid melibatkan dua mekanisme yaitu pemisahan senyawa yang lebih nonpolar di bagian dalam membran hidrofobik dan pembentukan ikatan hidrogen antara gugus polar lipid dan flavonoid yang lebih hidrofilik di antarmuka membran (Gorniak et al., 2019). Berdasarkan uji *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) diketahui bahwa apel rome beauty dengan konsentrasi 12,50% memiliki diameter zona hambat sebesar 13,67 mm terhadap bakteri *Staphylococcus typhii* (Gaffar et al., 2022).

Aktivitas antibakteri menjadi penting karena beberapa bakteri berperan langsung dalam patogenesis jerawat pada kulit. Jerawat ditandai dengan kondisi kulit tidak normal karena adanya gangguan produksi kelenjar minyak. Pada umumnya jerawat membuat peradangan pada kulit (bengkak dan kemerahan). Salah satu penyebab jerawat dapat dipicu

oleh bakteri *P. acnes* yang termasuk dalam bakteri gram positif. Selain itu juga dapat dipicu oleh keberadaan bakteri *S. aureus* (Nurfitriyana et al., 2021)

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kandungan flavonoid yang terdapat pada ekstrak kulit apel rome beauty serta mengevaluasi aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *S.aureus* dan *P.acnes*. Selain itu pada penelitian ini juga mengevaluasi aktivitas antioksidan pada ekstrak etil asetat dan etanol hasil ekstraksi bertingkat dari kulit buah apel rome beauty.

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah alat ekstraksi, *rotary evaporator*, pH meter, *magnetic stirrer*, *hot plate*, spektrofotometer *UV-Vis*, Oven (Memmert). Bahan yang digunakan apel rome beauty, etanol 96% v/v, nutrient agar, DPPH, Na EDTA, propilen glikol, HCl 2 N, H₂SO₄, kuersetin, aquadest.

Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Pada penelitian menggunakan 3 sampel, yaitu ekstrak etanol hasil maserasi yang dilakukan pengujian kandungan total flavonoid dan aktivitas antibakteri, ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol hasil ekstraksi bertingkat yang dilakukan pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*).

Apel rome beauty diperoleh dari Kota Batu, Provinsi Jawa Timur. Kemudian dilakukan pencucian sampel menggunakan air mengalir, kulit dikupas dan dirajang kecil dan dikeringkan pada suhu 40°C hingga diperoleh kulit apel rome beauty kering. Kemudian diblender dan diayak dengan mesh-40.

Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Buah Apel Rome Beauty Hasil Maserasi

Sebanyak 250 gram serbuk halus kulit buah apel rome beauty dimaserasi dengan etanol 96% v/v. Maserasi pertama dilakukan dengan menuangkan etanol 96% v/v sebanyak 750 mL, selama 3 hari dan sesekali dilakukan pengadukan. Setelah itu dilakukan penyaringan menggunakan kain moris sehingga diperoleh maserat. Maserat yang diperoleh ditampung dan dilakukan remaserasi selama 2 hari dengan menggunakan etanol 96% v/v sebanyak 750 mL. Kemudian maserat dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 70 °C.

Pengujian Kandungan Total Flavonoid

a. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin

Membuat larutan induk kuersetin 1000 ppm kemudian diencerkan hingga diperoleh larutan kuersetin 100 ppm. Sebanyak 1 mL larutan kuersetin 100 ppm diambil, direaksikan dengan

0,20 mL AlCl_3 10% b/v , 0,20 mL asam asetat 5% v/v , 3 mL etanol p.a dan 5,6 ml aquadest. Larutan tersebut diinkubasi selama 30 menit dan ditentukan panjang gelombang maksimumnya pada kisaran 400-500 nm (Ipandi et al., 2016).

b. Penentuan Kurva Baku Kuersetin

Menimbang 10 mg kuersetin dilarutkan dengan etanol hingga 10 mL (1000 ppm). Larutan kuersetin dibuat pada berbagai konsentrasi (20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, 80 ppm, dan 100 ppm). Ambil sebanyak 1 mL larutan dari berbagai konsentrasi, kemudian tambahkan 0,20 mL AlCl_3 10% b/v , 0,20 mL asam asetat 5% v/v , 3 mL etanol p.a dan 5,6 ml aquadest. Larutan sampel diinkubasi selama 30 menit, kemudian dilakukan penentuan absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 427 nm.

c. Penetapan Kadar Flavonoid Total

Setelah itu lakukan penetapan kadar flavonoid terhadap 10 mg ekstrak kulit apel rome beauty yang telah dilarutkan dengan etanol *add* 100 mL (100 ppm). Kemudian menyiapkan dan melakukan pengukuran absorbansi (Ipandi et al., 2016).

Penetapan kandungan total flavonoid dalam ekstrak diperoleh setelah membuat persamaan regresi kurva baku. Kandungan total flavonoid dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kandungan total flavonoid} = (C \times V \times F_p) / M$$

Keterangan :

C : Konsentrasi kuersetin (mg/mL)

V : Volume ekstrak (mL)

M : Berat ekstrak (g)

F_p : Faktor pengenceran

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Apel Rome Beauty Hasil Maserasi

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah apel rome beauty hasil maserasi dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Pembuatan Larutan Uji

Ekstrak etanol kulit apel rome beauty hasil maserasi dengan seri konsentrasi 5% b/v , 10% b/v , 20% b/v , 30% b/v , Clindamycin 0,10% b/v sebagai kontrol positif, dan aquadest digunakan sebagai kontrol negatif.

2. Pengujian Daya Hambat Ekstrak Etanol Hasil Maserasi terhadap Bakteri

a. Pembuatan Media

Sebanyak 2,8 gram median nutrisi agar (NA) dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan ditambahkan aquadest hingga 100 mL lalu dipanaskan di *hotplate magnetic stirrer* sampai mendidih dan berwarna jernih. Setelah larutan jernih, tutup mulut Erlenmeyer

dengan kapas dan dibungkus dengan kertas coklat. Kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

b. Peremajaan Bakteri

Sebanyak 10 mL media NA dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dimiringkan hingga memadat. Kemudian diambil biakan bakteri *P.acnes* dan *S.aureus* dengan kawat ose secara aseptik di *Laminar Air Flow* (LAF) lalu tanamkan pada media agar miring secara zig-zag. Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 32°C untuk *P.acnes* dan suhu 37°C untuk *S.aureus*.

c. Pembuatan Suspensi Bakteri

Sebanyak satu ose bakteri hasil peremajaan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi NaCl 0,9% ^{b/v} steril, kemudian dihomogenkan. Kekeruhan inokulum bakteri diukur dengan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 625 nm untuk *P.acnes* (absorbansi 0,08-0,13) dan 580 nm untuk *S.aureus* (transmitan 25%).

d. Pengujian Zona Hambat Ekstrak

Uji daya hambat ekstrak terhadap bakteri *P. acnes* dan *S. aureus* dengan metode difusi (sumuran). Sebanyak 10 mL NA dituangkan ke dalam cawan petri steril kemudian dipadatkan (dinamakan *base layer*). Dilanjutkan dengan menuangkan 8 mL NA yang telah dimasukkan 3 µL inokulum bakteri untuk *seed layer*, kemudian tunggu hingga memadat. Kemudian dibuat sumuran (lubang) pada media dengan pipa pencetak dengan posisi lubang yang sesuai. Setelah itu sumuran tersebut diisi dengan 50 µL sampel, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada *P. acnes* pada suhu 32 °C dan *S. aureus* pada suhu 37 °C. Diameter zona hambat yang terbentuk diamati dan diukur menggunakan jangka sorong.

Ekstraksi Bertingkat Kulit Buah Apel Rome Beauty

Sebanyak 184 gram serbuk halus buah apel rome beauty diekstraksi bertingkat dengan prosedur sebagai berikut :

a. Ekstrak Non Polar (n-Heksana)

Kulit buah apel rome beauty (*Malus sylvestris* (L.) Mill.) yang sudah dikeringkan dan diserbukkan, kemudian diekstraksi dengan n-heksana dengan rasio 1:3 (b/v), diaduk hingga homogen. Didiamkan selama 1 hari setelah itu di saring untuk memisahkan filtrate dan residu. Filtrat pada ekstrak non-polar tidak diuapkan (Efendi, 2019)

b. Ekstrak Semi Polar (Etil Asetat)

Residu dari pelarut n-Heksan yang diperoleh dilanjutkan proses ekstraksi dengan pelarut etil asetat dengan perbandingan 1:3 (b/v), dikocok sampai homogen. Didiamkan selama

1 hari setelah itu disaring. Filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 70°C (Efendi, 2019).

c. Ekstrak Polar (Etanol)

Residu etil asetat yang diperoleh dilanjutkan proses ekstraksi dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:3 (b/v), dikocok sampai homogen. Didiamkan selama 1 hari setelah itu disaring. Filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 70°C (Efendi, 2019).

Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat dan Ekstrak Etanol Kulit Buah Apel Rome Beauty Hasil Ekstraksi Bertingkat dengan Metode DPPH

a. Pembuatan Larutan DPPH 50 ppm

Dilakukan penimbangan 5 mg DPPH kemudian dilarutkan dengan 100 ml etanol.

b. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Sebanyak 200 µL etanol dimasukkan ke dalam kuvet, ditambahkan larutan DPPH sebanyak 3 mL dan dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 400-600 nm (Nurfitriyana et al., 2021).

c. Penentuan Absorbansi DPPH

Aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah apel dengan metode DPPH pada panjang gelombang maksimum 517 nm. Pengukuran absorbansi ekstrak dengan Spektrofotometer UV-Vis pada konsentrasi 6,25 ppm; 12,50 ppm; 25 ppm; 50 ppm; 75 ppm; 100 ppm. Ekstrak masing-masing konsentrasi diambil sebanyak 0,50 mL kemudian ditambahkan larutan DPPH sebanyak 3,50 mL. Selanjutnya, campuran tersebut diinkubasi pada selama 30 menit. Kemudian serapan diukur pada panjang gelombang 517 nm (Handayani et al., 2014).

Data absorbansi dengan replikasi pembacaan 3 kali kemudian dihitung persentase penghambatan sampel terhadap radikal bebas DPPH. Nilai IC₅₀ dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorban blangko} - \text{absorban sampel}}{\text{absorban blangko}} \times 100\%$$

Inhibition Concentration 50% (IC₅₀) merupakan konsentrasi ekstrak yang mampu menghambat radikal DPPH sebanyak 50%. IC₅₀ diperoleh dengan mengganti y=50 dari persamaan y = ax + b dengan perhitungan secara regresi linier dimana x : konsentrasi (µg/ml) dan y : persentase inhibisi (%) (Pertiwi et al., 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

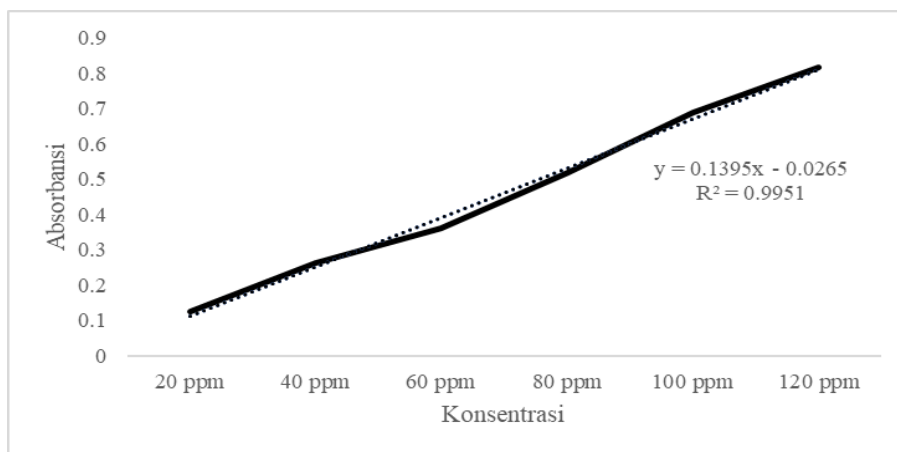
Pada penelitian ini dilakukan pembuatan ekstrak kulit apel rome beauty. Rendemen ekstrak etanol hasil maserasi, ekstrak etil asetat, dan ekstrak etanol hasil ekstraksi bertingkat yang diperoleh berturut-turut adalah 22,63% b/b, 1,95% b/b, dan 21,45% b/b (Tabel 1.). Selanjutnya pada ekstrak etanol hasil maserasi dilakukan penetapan kandungan total flavonoid dan pengujian aktivitas antibakteri sedangkan pada ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol hasil ekstraksi bertingkat dilakukan uji aktivitas antioksidan. Kandungan senyawa yang terdapat pada kulit buah apel rome beauty berbeda pada masing-masing ekstrak (Tabel 2.). Pada ekstrak etanol apel rome beauty mengandung senyawa alkaloid, flavonoid dan tanin. Sedangkan pada ekstrak etil asetat terdapat senyawa alkaloid dan saponin. Adanya kandungan flavonoid yang disintesis pada tumbuhan diperlukan sebagai mekanisme pertahanan terhadap mikroorganisme, sifat antimikrobanya dapat terbentuk karna adanya pembentukan kompleks dengan protein ekstraseluler (Othman et al., 2019). Tanin juga memiliki ligan yang dapat mengikat protein, terutama melalui interaksi hidrofobik dan ikatan hidrogen sehingga dapat menghambat metabolisme bakteri (Kaczmarek, 2020). Pada ekstrak etanol hasil ekstraksi bertingkat mengandung senyawa alkaloid. Perbedaan kandungan senyawa yang terdapat pada kulit buah apel rome beauty dapat disebabkan karena perbedaan metode dan lama proses penyarian yang digunakan. Perlakuan lama waktu ekstraksi menggunakan berbagai pelarut memberikan peningkatan total fenol yang dihasilkan (Yuswi, 2017).

Tabel 1. Rendemen Ekstrak dan Fraksi Kulit Apel Rome Beauty

Sampel	Lama penyarian	Rendemen (%) b/b
Ekstrak etanol hasil maserasi	5 hari	22,62
Ekstrak etil asetat	1 hari	1,95
Ekstrak etanol hasil ekstraksi bertingkat	1 hari	21,45

Tabel 2. Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Hasil Maserasi dan Ekstrak Hasil Ekstraksi Bertingkat Kulit Buah Apel Rome Beauty

Senyawa	Hasil Maserasi	Hasil Ekstraksi Bertingkat	
	Ekstrak Etanol	Ekstrak Etil Asetat	Ekstrak Etanol
Flavonoid	+	-	-
Alkaloid	+	+	+
Steroid	-	-	-
Saponin	-	+	-
Tanin	+	-	-



Gambar 1. Grafik Kurva Baku Kuersetin

Ekstrak etanol hasil maserasi kulit apel rome beauty pada penelitian ini memiliki kandungan flavonoid total sebesar 47,1 mgQE/g. Nilai ini mengindikasikan bahwa kulit apel Rome beauty merupakan sumber flavonoid yang potensial sebagai antioksidan alami. Kandungan tersebut berada dalam kisaran yang sebanding dengan penelitian lain yang melaporkan bahwa kulit apel dan produk samping apel mengandung flavonoid dalam jumlah cukup tinggi, meskipun variasi metode ekstraksi, jenis pelarut, dan standar yang digunakan (misalnya kuersetin atau katekin ekuivalen) menyebabkan perbedaan angka kandungan yang dilaporkan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa modifikasi teknik ekstraksi seperti kombinasi maserasi dengan *microwave-assisted extraction* atau sonikasi dapat meningkatkan perolehan flavonoid dari kulit apel. Dengan demikian, kandungan flavonoid 47,1 mgQE/g yang diperoleh pada kondisi ekstraksi ini dapat dianggap cukup tinggi dan mendukung pemanfaatan kulit apel Rome beauty sebagai bahan baku kaya flavonoid untuk pengembangan sediaan farmasi (Asma et al., 2023; Krisnaningsih et al., 2025).

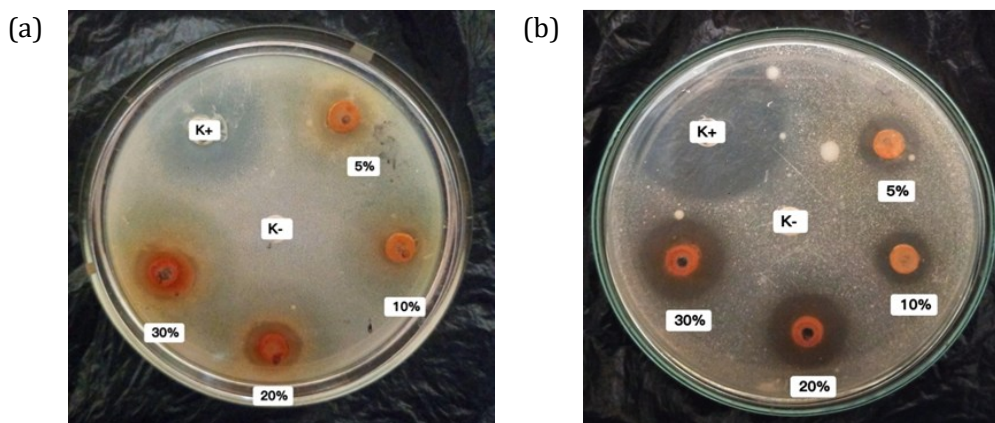
Tahapan selanjutnya pengujian aktivitas antibakteri ekstrak, sebelum dilakukan uji aktivitas antibakteri dilakukan pengujian bebas etanol dari ekstrak etanol hasil maserasi kulit apel rome beauty. Pengujian antibakteri ekstrak etanol hasil maserasi kulit buah apel rome beauty terhadap bakteri *P.acnes* dan *S.aureus* dilakukan pada konsentrasi 5% b/v, 10% b/v, 20% b/v, dan 30% b/v dengan menggunakan metode difusi sumuran. Metode ini digunakan untuk menentukan zona hambat bakteri dengan cara melubangi media, kemudian pada lubang tersebut dimasukkan ekstrak etanol hasil maserasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah apel rome beauty memberikan perbedaan yang signifikan ($\text{sig.} < 0,05$) antar konsentrasi ekstrak yang digunakan terhadap bakteri *P.acnes* dan *S.aureus*. Hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat ekstrak kulit buah apel rome beauty dapat dilihat pada Tabel 3. Diameter zona hambat yang terbentuk meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Hal ini sesuai dengan penelitian Syauqi et al (2016) yang memperoleh zona

hambat yang semakin besar seiring meningkatnya konsentrasi dekok kulit apel yang digunakan. Selain dipengaruhi oleh konsentrasi bahan antimikroba yang digunakan, aktivitas antibakteri juga dipengaruhi oleh jumlah bakteri, suhu, waktu jenis bakteri yang digunakan, pH, dan bahan organik terlarut. Pada konsentrasi tinggi, zat yang berperan sebagai antibakteri akan bekerja secara cepat dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Meutia et al., 2026).

Dari hasil analisa *Post Hoc* diketahui bahwa ekstrak dengan konsentrasi 30% b/v tidak memberikan zona hambat yang signifikan terhadap *P.acnes* dibandingkan dengan menggunakan kontrol positif Clindamycin 0,10% b/v (sig.> 0,05). Sedangkan uji aktivitas menggunakan bakteri *S.aureus* memberikan perbedaan yang signifikan pada semua konsentrasi uji dibandingkan dengan kontrol positif (sig. <0,05). Zona hambat terhadap bakteri *S.aureus* yang diperoleh pada kulit apel rome beauty dengan konsentrasi ekstrak 5% b/v lebih tinggi dibandingkan dengan zona hambat yang diberikan oleh cuka apel dengan konsentrasi 25% b/v (Jannah, Lamri, and Kusumawati 2024). Adanya aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol hasil maserasi kulit apel rome beauty dikarenakan adanya kandungan senyawa flavonoid, alkaloid dan tanin.

Tabel 3. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Apel Rome Beauty

Konsentrasi ekstrak etanol (% b/v)	Diameter Zona Hambat (mm)	
	<i>P.acnes</i>	<i>S.aureus</i>
5	$3,04 \pm 1,10$	$4,27 \pm 2,80$
10	$3,23 \pm 0,59$	$6,12 \pm 1,82$
20	$8,70 \pm 0,96$	$11,67 \pm 1,15$
30	$10,50 \pm 0,22$	$13,57 \pm 0,59$
Kontrol positif (Clindamycin 0,10)	$11,52 \pm 1,89$	$34,10 \pm 1,15$



Gambar 2. Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Apel Rome Beauty terhadap (a) *P. acnes* dan (b) *S. aureus*

Pengujian aktivitas antioksidan difokuskan pada ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol apel rome beauty hasil ekstraksi bertingkat. Hasil skrining fitokimia pada ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol hasil ekstraksi bertingkat tidak terdeteksi secara kualitatif senyawa flavonoid. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar senyawa flavonoid aktif mungkin tertinggal di ekstrak n-heksan yang tidak dilakukan pengujian lanjut. Namun pengujian aktivitas antioksidan tetap dilanjutkan karena adanya kandungan alkaloid juga memiliki kontribusi yang signifikan terhadap aktivitas antioksidan (Moussaoui et al., 2021). Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan diperoleh nilai IC_{50} ekstrak etil asetat 3026 ppm dan ekstrak etanol hasil ekstraksi bertingkat 4702 ppm dengan kategori sangat lemah (Tabel 4.). Aktivitas antioksidan yang sangat lemah dalam ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol hasil ekstraksi bertingkat pada penelitian ini dapat disebabkan oleh terdegradasinya senyawa aktif yang dipicu oleh cahaya, suhu dan kelembaban (Meng et al., 2009). Dari hasil uji diketahui aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat lebih baik dibanding ekstrak etanol hasil ekstraksi bertingkat. Hal ini juga diperoleh hasil yang sama dengan penelitian sebelumnya bahwa pada kulit apel manalagi fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan lebih baik dibandingkan fraksi etanol dengan nilai IC_{50} fraksi etanol sebesar 816,90 ppm dan fraksi etil asetat sebesar 82,19 ppm (Novioella, 2019).

Tabel 4. Pengujian Antioksidan Ekstrak Etil Asetat dan Ekstrak Etanol Kulit Buah Apel Rome Beauty Hasil Ekstraksi Bertingkat

No	Konsentrasi (ppm)	Ekstrak etil asetat		Ekstrak etanol	
		Inhibisi (%)	IC_{50} (ppm)	Inhibisi (%)	IC_{50} (ppm)
1.	6,25	14,68		7,76	
2.	12,50	13,61		7,52	
3.	25	10,14	3026	5,40	4702
4.	50	8,86		7,98	
5.	75	8,41		6,87	
6.	100	8,31		5,87	
Persamaan garis linier		$y = 2,28x + 2,91$ $R^2 = 0,78$		$y = 0,40x + 5,52$ $R^2 = 0,16$	

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa meskipun kadar total flavonoid pada ekstrak etanol kulit buah apel rome beauty hasil maserasi tergolong cukup tinggi yaitu sebesar 47,1 mgQE/g, hal ini tidak berkorelasi positif dengan aktivitas antioksidan dalam ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol kulit buah apel rome beauty hasil ekstraksi bertingkat yang

cenderung sangat lemah. Hal ini disebabkan ekstrak tersebut tidak memiliki kandungan flavonoid saat diuji secara kualitatif.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol kulit apel rome beauty hasil maserasi mengandung flavonoid 47,1 mgQE/g dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P.acnes* dengan kategori sedang dan *S.aureus* dengan kategori kuat pada konsentrasi ekstrak 20% b/v. Ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol kulit buah apel rome beauty hasil ekstraksi bertingkat memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori sangat lemah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada seluruh civitas akademika Program Studi Diploma III Farmasi ITSK RS dr Soepraoen Kesdam V Brawijaya yang telah terlibat dalam penelitian ini, sehingga dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Asma, U., Morozova, K., Ferrentino, G., and Scampicchio, M. (2023). Apples and Apple By-Products: Antioxidant Properties and Food Applications. *Antioxidants*, 12, 1–15. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.8820>
- Gaffar, H. D., Hasan, Y. T. N, and Aprilia, N. (2022). The Effectiveness of Rome Beauty Apple Peel Extract (*Malus sylvestris* Mill) on the Growth of Salmonella Typhi. *Journal of Medical Sciences*, 10, 848–53. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.8820>
- Gorniak, I., Bartoszewski, R., and Kroliczewski, J. (2019). Comprehensive Review of Antimicrobial Activities of Plant Flavonoids. *Phytochem Rev*, 18, 241–272. <https://doi.org/10.1007/s11101-018-9591-z>
- Hamka, D. W. A., Harioputro, D. R., Febrinasari R. P. (2023). Quantitative Test Of Quercetin Content Of Rome Beauty Apple Flour Extract Using The High-Performance Liquid Chromatography Method. The 3 rd International Allied Health Students Conference “Innovation and Future Prospect in Health for Well-being (hlm. 131-138). Research and Community Engagement Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) Mitra Keluarga.
- Handayani, V., Ahmad, A. R., Sudir, M. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga dan Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm) Menggunakan Metode DPPH.” *Pharm Sci Res*, 1(2), 86–93.
- Irvan, I., Triyasmono, L., Prayitno, B. (2016). Penentuan Kadar Flavonoid Total Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke capitellata* Wedd.). *Jurnal Pharmascience*, 3(1), 93–100. <http://dx.doi.org/10.20527/jps.v3i1.5839>
- Jannah, A. M., Lamri, L, Kusumawati, N. (2024). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Antara Cuka

- Apel Dan Air Perasan Lemon Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 11(3), 587–592. <https://doi.org/10.33024/jikk.v11i3.12182>
- Kaczmarek, B. (2020). Tannic Acid with Antiviral and Antibacterial Activity as A Promising Component Of. *Materials*, 13, 1–13. <https://doi.org/10.3390/ma13143224>
- Krisnaningsih, A. T. N., Brihandhono, A., Rahayu, P. P. (2025). Enhancing Bioactive Content in *Malus Sylvestris* Peel Extract for Antioxidant Source Using Microwave-Assisted Extraction (MAE) and Predicting the Potential of Ant Nests. *F1000Research*, 13, 1–15. <https://doi.org/10.12688/f1000research.145898.1>
- Efendi, M. R. (2019). Antibacterial Activity Screening from Fraction Flower Petals of *Mussaena frondosa* L. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 2(1), 38–44. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v2i1.18>
- Meng, W., Xiaoliang, R., Xiumei, G., Vincieri, F. F., Bilia, A. R. 2009. Stability of Active Ingredients of Traditional Chinese Medicine (TCM). *Natural Product Communications*, 4 (12), 1761–1776.
- Moussaoui, B., Rahali, A., Hamed, D., Guemou, L., Riazi, A. (2022). Antioxidant and Cytotoxic Activities of Alkaloids Extracted from *Inermis Nopals* of Algerian *Opuntia ficus-indica* (L). *Asian J. Agric & Biol*, 1-12. <https://doi.org/10.35495/ajab.2021.05.231>
- Nurfitriyana, N., Yanuarti, R., Pangesti, I. D. (2021). Formulasi, Evaluasi Dan Uji Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.) Sebagai Anti Jerawat. *Ista Online Teknologi Journal*, 02(01), 50–59. <https://doi.org/10.62702/ion.v2i2.48>
- Othman, L., Sleiman, A., Abdel-Massih, R. M. (2019). “Antimicrobial Activity of Polyphenols and Alkaloids in Middle Eastern Plants.” *Frontiers in Microbiology*, 10, 1-28. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00911>
- Parashar, S., Sharma, H., and Garg, M. (2014). Antimicrobial and Antioxidant Activities of Fruits and Vegetable Peels : A Review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 3(1), 160–64.
- Pertiwi, R. D., Yari, C. E., Putra, N. F. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Limbah Kulit Buah Apel (*Malus domestica* Borkh.) Terhadap Radikal Bebas DPPH. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(1), 81–92.
- Syauqi, A., Surjowardojo, P., Susilorini, T. E. (2018). Pengaruh Suhu Perebusan Daun Sirih Merah Terhadap Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Mastitis Pada Sapi Perah. *Maduranch*, 3(2), 75–80. <http://dx.doi.org/10.53712/maduranch.v3i2.446>
- Wang, J., Zhao, X. (2016). Degradation Kinetics of Fisetin and Quercetin in Solutions Affected by Medium PH , Temperature and Co-Existing Proteins. *Journal of the Serbian Chemical Society*, 81(3), 243–253. <https://doi.org/10.2298/JSC150706092W>
- Yuswi, N. C. R. (2017). Ekstraksi Antioksidan Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) Dengan Metode Ultrasonic Bath (Kajian Jenis Pelarut Dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(1), 71–78.