

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL 70% DAN EKSTRAK ETANOL 96% BUAH STRAWBERRY (*FRAGARIA X ANANASSA*) TERHADAP BAKTERI *PROPIONIBACTERIUM ACNES*

Antibacterial Activity of Ethanolic Extract 70% and 96% From Strawberry Fruit (Fragaria x ananassa) Against Propionibacterium Acnes

Wahyu Adiningsih¹, Rissa Laila Vifta^{1*}, Richa Yuswantina¹
Program Studi S1-Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas Ngudi Waluyo Ungaran
Email: rissalailavifta@unw.ac.id

ABSTRAK

Buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) mengandung senyawa aktif, flavonoid, tanin, dan saponin. Buah strawberry (*Fragaria x ananassa*) merupakan salah satu sumber penting fitokimia yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan manusia, salah satunya adalah sebagai anti mikroba. Penelitian ini bertujuan untuk uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol 70% dan 96% buah strawberry (*Fragaria x ananassa*) akan diuji terhadap *Propionibacterium acnes*. Penelitian dimulai dengan maserasi menggunakan pelarut etanol 70% dan 96%. Sedangkan aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram menggunakan variasi konsentrasi 1%, 2%, dan 3% dengan menggunakan perbandingan antibiotik clindamycin. Ekstrak buah strawberry (*Fragaria x ananassa*) diperoleh hasil etanol 70% (10,25%) dan etanol 96% (11,08%). Etanol 70% konsentrasi 1% memiliki diameter 10,89 mm, konsentrasi 2% 14,63 mm, dan 3% 16,60 mm. Etanol 96% konsentrasi 1% memiliki diameter 12,03 mm, konsentrasi 2% 16,67 mm, dan 3% 19,17 mm. Hasil statistik etanol 70% dan 96% aktivitas antibakteri keduanya memiliki aktivitas antibakteri yang tidak jauh berbeda sebagaimana dibuktikan dari uji statistik T-Test dengan p-Value > 0,05. Ekstrak etanol 70% dan 96% buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dapat menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi optimal 3%.

Kata kunci: *Fragaria x ananassa*, etanol 70% dan 96%, *Propionibacterium acnes*

ABSTRACT

Strawberry fruit (*Fragaria x ananassa*) contains active compounds, flavonoid, tannin, and saponin. Strawberry fruit (*Fragaria x ananassa*) is an important source of phytochemicals that has many benefits for human health, one of which is as an anti-microbial. In this study, an antibacterial activity test of 70% and 96% ethanol extract made from strawberry fruit (*Fragaria x ananassa*) was tested against *Propionibacterium acnes*. The study began with maceration using 70% and 96% ethanol solvents. While the antibacterial activity used the disk diffusion using concentration variations of 1%, 2%, and 3% by using the comparison of clindamycin antibiotic. Strawberry fruit extract (*Fragaria x ananassa*) obtained 70% ethanol (10.25%) and 96% ethanol (11.08%). 70% ethanol with 1% concentration had an inhibitory zone of 10.89 mm, 2% concentration of 14.63 mm, and 3% of 16.60 mm. The 96% ethanol with 1% extract concentration had an inhibitory zone of 12.03 mm, 2% concentration of 16.67 mm, and 3% of

19.17 mm. The statistical results of 70% and 96% ethanol related to antibacterial activity both had an antibacterial activity that was not much different as evidenced from the T-Test statistical test with p-Value > 0.05. 70% and 96% ethanol extract made from strawberry fruit (*Fragaria x ananassa*) can inhibit the growth of *Propionibacterium acnes* with an optimal concentration of 3%.

Keywords: *Fragaria x ananassa*, 70% and 96% ethanol, *Propionibacterium acnes*.

PENDAHULUAN

Jerawat merupakan penyakit inflamasi kronis pada unit pilosebacea yang dihasilkan dari peningkatan produksi sebum yang diinduksi androgen, perubahan keratinisasi, inflamasi, dan kolonisasi bakteri pada folikel rambut pada wajah, leher, dada, dan punggung oleh *Propionibacterium acnes* (Moradi *et al.*, 2015). Penyebab terjadinya jerawat antara lain faktor genetik, psikis, musim, stres, makanan, keaktifan kelenjar sebacea, infeksi bakteri, kosmetika dan bahan kimia lain. Jerawat dapat disebabkan oleh kelenjar minyak yang berlebih dan diperburuk oleh infeksi bakteri. *Propionibacterium acnes* adalah termasuk bakteri Gram positif berbentuk batang, tidak berspora. *Propionibacterium acnes* (*P. acnes*) adalah salah satu mikroorganisme utama yang ditemukan pada kulit, terutama ditemukan pada folikel rambut, lebih suka kondisi anaerob, lebih suka pada daerah dengan produksi sebum yang tinggi, dan merupakan bakteri utama yang terlibat dalam patogenesis jerawat (Clatici *et al.*, 2015).

Antibiotik merupakan salah satu cara yang efektif dalam pengobatan jerawat, seperti clindamisin, eritromisin, dan tetrasiklin. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat dapat menyebabkan resistensi. Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain sebagai antibakteri. Salah satu upaya yang banyak dikembangkan adalah antibakteri ekstrak bahan alam salah satunya buah strawberry. Menurut Fitriyah *et al.*, (2013), terdapat beberapa alasan yang menyebabkan terapi obat tradisional menjadi pilihan pengobatan, selain karena biaya pengobatan yang semakin mahal, terapi herbal telah lama dipercaya menjadi obat yang

harganya murah, bahan yang relatif mudah didapat, pembuatan yang sederhana, dan tidak membahayakan karena memakai bahan-bahan alami. Buah strawberry merupakan salah satu sumber penting fitokimia yang mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan manusia, salah satunya sebagai anti-mikroba (Svarcovaa *et al.*, 2007). Skrining fitokimia terhadap buah strawberry dalam penelitian Rahayuningsih *et al.*, (2015) diperoleh hasil bahwa buah strawberry segar dan ekstrak etanol buah strawberry mengandung senyawa flavonoid, tanin dan saponin yang memiliki fungsi sebagai anti-mikroba.

Menurut hasil penelitian yang dilakukan Selvia *et al.*, (2014) menunjukkan bahwa ekstrak strawberry mempunyai efek antimikroba terhadap *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi ekstrak mulai dari 1.5%. Menurut penelitian Wulandari (2011), menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% buah strawberry mempunyai daya hambat terhadap *Escherichia coli* pada konsentrasi ekstrak mulai dari 2% dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi ekstrak mulai dari 1%. Selain itu, menurut penelitian Prala (2017), menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% buah strawberry mempunyai daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Shigella sp* pada konsentrasi ekstrak mulai dari 10%.

METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain blender (Maspion), timbangan analitik (Nagata), seperangkat alat maserasi (Toples kaca), autoclave, micropipet, oven, inkubator, rotary evaporator, cawan petri, enkas, jarum ose, kain flanel, tabung reaksi

(Pyrex), *erlenmayer* (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), *beaker glass* (Pyrex), batang pengaduk, kertas cakram (Blank), lampu spiritus, aluminium foil, kertas coklat, cawan penguap, objek glass, mikroskop.

Bahan utama yang digunakan yaitu buah strawberry yang diperoleh dari daerah Kalisoro, Tawangmangu Kabupaten Karanganyar. Buah dipetik dalam keadaan segar, buah yang dipetik adalah buah yang berumur sekitar 2 bulan dari masa berbunga yang sudah berwarna merah.

Bahan kimia yang digunakan antara lain etanol 70%, etanol 96%, Aquades, media *Nutrient Agar*, suspensi bakteri, antibiotik Clindamycin, serbuk Mg, asam klorida, pereaksi mayer, pereaksi wagner, pereaksi dragendorff, FeCl₃ 1% (Pudak), dan NaCl 0.9%.

2. Metode Penelitian

a. Pembuatan Ekstrak

Serbuk simplisia buah strawberry diekstraksi dengan cara di maserasi, yaitu dengan cara ditimbang 300 gram serbuk simplisia dimasukkan ke dalam masing-masing bejana tertutup (toples kaca), maserasi dilakukan dengan menggunakan dua pelarut yaitu pelarut etanol 70% dan etanol 96% kemudian ditambahkan pelarut etanol untuk masing-masing bejana sampai serbuk terendam. Maserasi dilakukan selama 2 hari pada ruangan yang terlindungi dari cahaya matahari dan sering dilakukan pengadukan. Lakukan remaserasi pada ampas yang sudah dimaserasi menggunakan etanol 70% dan etanol 96%. Hasil maserasi disaring menggunakan kain flanel sehingga diperoleh filtrat berupa ekstrak etanol buah strawberry. Kemudian maserat dipekatkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental buah strawberry.

b. Uji Bebas Etanol

Ekstrak buah strawberry di uji bebas etanol 70% dan etanol 96% dengan menggunakan uji kualitatif yaitu ekstrak ditambahkan 2 tetes H₂SO₄ pekat dan 1 ml larutan kalium dikromat, adanya kandungan etanol dalam ekstrak ditandai dengan terjadinya perubahan warna mula-mula dari jingga menjadi hijau kebiruan (Harbone, 1987).

c. Uji Senyawa Aktif

- Uji Flavonoid
- Uji Saponin
- Uji Tanin

d. Uji Aktivitas Antibakteri

- Uji Daya Antibakteri Terhadap *Propionibacterium acnes*

Uji Aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram yaitu dengan menanamkan kertas cakram yang sudah diberi larutan uji ekstrak etanol 70% dan etanol 96% buah strawberry, dengan konsentrasi 1% b/v, 2% b/v, dan 3% b/v dalam media agar yang telah diberi bakteri *Propionibacterium acnes* dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Uji daya hambat bakteri, dengan cara diambil suspensi bakteri uji sebanyak 100 µl dituangkan secara merata pada medium *Nutrient Agar* menggunakan metode *pour plate*. Ditunggu beberapa saat setelah semi memadat, lalu diletakan kertas cakram yang telah dijenuhkan dengan ekstrak etanol 70% dan etanol 96% buah strawberry, dengan konsentrasi 1% b/v, 2% b/v, dan 3% b/v, dibuat pengulangan 3 kali. Sebagai kontrol positif digunakan media yang sudah berisi bakteri *Propionibacterium acnes* dan cakram yang sudah dijenuhkan dengan clindamycin 0,1%. Kontrol negatif berisi media, bakteri

Propionibacterium acnes, dan cakram yang sudah dijenuhkan dengan aquadest steril. Kelompok perlakuan yaitu cawan petri yang berisi media, bakteri *Propionibacterium acnes* dan ekstrak buah strawberry, kontrol pertumbuhan yaitu cawan petri yang berisi media dan bakteri, dan kontrol media yaitu cawan petri berisi media natrium agar. Media yang sudah berisi bakteri uji sebagai kontrol pertumbuhan, kontrol positif, kontrol negatif, dan kontrol media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

- **Pengukuran Zona Hambat**

Zona hambat yang terbentuk setelah diinkubasi selama 24 jam diukur menggunakan jangka sorong dan diinterpretasikan kekuatan zona hambatnya. Adanya aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* ditandai dengan terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram yang mengandung larutan uji dan kontrol positif Clindamycin 0,1%.

- **Analisa data**

Diameter zona hambat yang terbentuk dianalisa dengan SPSS 25.0 for windows. Uji Normalitas data dilakukan dengan analisis statistik *Saphiro-Wilk* kemudian dilanjutkan *Uji Levene test* untuk melihat homogenitas data. Data yang terdistribusi normal dan variantasnya homogen dianalisis menggunakan uji statistik One Way Anova (*Analysis Of Varians*) dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil diperoleh bahwa data terdistribusi normal akan tetapi tidak homogen sehingga tidak memenuhi syarat parametrik. Oleh karena itu, dilakukan uji non parametrik yaitu *Kruskal Wallis*.

Apabila terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji Tukey HSD lalu dilanjutkan uji T-Test untuk mengidentifikasi perbedaan antar kedua pelarut yg digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Maserasi dilakukan dengan merendam serbuk simplisia buah strawberry dengan menggunakan pelarut etanol 70% dan etanol 96%. Hasil maserasi yang sudah disaring lalu diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator*. Hasil *rotary evaporator* di uapkan dengan menggunakan waterbath sampai di hasilkan ekstrak kental buah strawberry. Hasil ekstrak kental dengan pelarut etanol 70% buah strawberry (*Fragaria x ananassa.*) diperoleh sebanyak 30,75 gram dengan rendemen 10,25 % dan hasil ekstrak kental dengan pelarut etanol 96% buah strawberry (*Fragaria x ananassa.*) diperoleh sebanyak 33,25 gram dengan rendemen 11,08 %.

Hasil ekstrak yang didapat sudah optimal karena (>10%) ekstrak tersari dengan baik. Dikatakan ekstrak tidak optimal apabila (<10%) ekstrak tersari tidak baik. Salah satu penyebab ekstrak tidak optimal, ketika proses penguapan tidak dilakukan dengan sempurna. Selain ini beberapa faktor yang mempengaruhi ekstrak yaitu metode ekstraksi yang digunakan, ukuran partikel, lama waktu ekstraksi perbandingan jumlah sampel terhadap jumlah pelarut yang digunakan, dan jenis pelarut yang digunakan (Salamah *et al.*, 2008). Hasil randemen yang diperoleh dari etanol 96% lebih besar dibandingkan hasil rendemen dari etanol 70%. Selain itu, faktor yang mempengaruhi nilai randemen adalah iklim, suhu, kecepatan angin, dan kandungan organik dalam tanah.

Uji bebas

Hasil uji bebas etanol secara kualitatif pada ekstrak etanol 70% dan etanol 96% buah strawberry memperlihatkan perubahan warna dari mula-mula jingga menjadi hijau kebiruan,

hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% dan etanol 96% buah strawberry tidak mengandung etanol.

Tabel 1. Hasil Uji Bebas Etanol

Senyawa Uji	Hasil	Keterangan
Sampel 70% + H ₂ SO ₄ pekat + larutan kalium dikromat	Warna tetap merah bata	bebas etanol
Sampel 96% + H ₂ SO ₄ pekat + larutan kalium dikromat	Warna tetap merah bata	bebas etanol

Tabel 2. Hasil Uji Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder etanol 70% dan 96%

Senyawa Uji	Hasil	Keterangan
Flavonoid	Terbentuknya warna kuning	+
Tanin	Terbentuknya warna hijau kehitaman atau biru tua	+
Saponin	Terbentuknya	+

a busa

Berdasarkan tabel diatas pada ekstrak etanol 70% dan etanol 96% buah strawberry mengandung senyawa aktif flavonoid, tanin dan saponin. Senyawa aktif flavonoid, tanin, dan saponin diketahui memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri dapat menghambat sintesis protein bakteri dan mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, dan inaktivasi fungsi materi genetik, dengan cara menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak terbentuk (Rijayanti, 2014).

Uji Aktifitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol 70% dan etanol 96% buah strawberry dilakukan untuk menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Pada penelitian ini menggunakan ekstrak etanol 70% dan etanol 96% buah strawberry dengan konsentrasi 1% b/v, 2% b/v, 3% b/v, kontrol negatif menggunakan aqua pro injeksi, dan kontrol positif menggunakan Clindamycin. Masing-masing perlakuan dan kelompok kontrol dilakukan pengujian dengan replikasi sebanyak 3 kali. Hasil pengujian dicantumkan pada tabel:

Tabel 3. Data Hasil Diameter Zona Hambat Ekstrak 70%

No	Kelompok perlakuan	Diameter zona hambat		Mean ± SD (mm)	Klasifikasi
1	Kontrol Negatif	1	0	0,00 ± 0,00	Tidak Menghambat
		2	0		
		3	0		
2	Kontrol Positif	1	20,13	20,01±0,417	Kuat
		2	20,36		
		3	19,55		
3	Konsentrasi 1% b/v	1	9,98	10,89± 0,873	Kuat
		2	10,98		
		3	11,72		
4	Konsentrasi 2% b/v	1	15,56	14,63± 0,972	Kuat
		2	14,72		
		3	13,62		
5	Konsentrasi 3% b/v	1	17,33	16,60± 0,817	Kuat
		2	16,77		
		3	15,72		

Tabel 4. Data Hasil Diameter Zona Hambat Ekstrak 96%

No	Kelompok perlakuan	Diameter zona hambat		Mean ± SD (mm)	Klasifikasi
1	Kontrol Negatif	1	0	0,00 ± 0,00	Tidak Menghambat
		2	0		
		3	0		
2	Kontrol Positif	1	20,13	20,01±0,417	Kuat
		2	20,36		
		3	19,55		
3	Konsentrasi 1% b/v	1	13,76	12,03± 1,629	Kuat
		2	11,83		
		3	10,52		
4	Konsentrasi 2% b/v	1	15,08	16,67 ± 1,996	Kuat
		2	16,02		
		3	18,91		
5	Konsentrasi 3% b/v	1	19,14	19,17 ± 1,070	Kuat
		2	20,26		
		3	18,12		

Uji antibakteri ekstrak 70% dan ekstrak 96% buah strawberry yang dapat diamati dari terbentuknya zona hambat yang diukur dengan menggunakan jangka sorong. Hasil diameter zona hambat dapat dilihat dari tabel 4.8 dan tabel 4.9. Hasil uji menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin besar penghambatannya. Menurut Davis dan Stout (1971), respon zona hambat bakteri dengan diameter <5 mm dikategorikan

lemah, 5-10 mm dikategorikan sedang, 10-20 mm dikategorikan kuat, dan >20 mm dikategorikan penghambatan sangat kuat. Oleh karena itu, penghambatan ekstrak etanol 70% dan 96% buah strawberry terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* sesuai tabel 4.8 dan tabel 4.9 termasuk dalam kategori kuat, dimana rata-rata zona hambat ekstrak etanol 70% diperoleh hasil berturut-turut pada konsentrasi 1% b/v

didapatkan hasil $10,89 \pm 0,873$ mm, konsentrasi 2% b/v didapatkan hasil $14,63 \pm 0,972$ mm, konsentrasi 3% b/v didapatkan hasil $16,60 \pm 0,817$ mm, sedangkan pada ekstrak etanol 96% diperoleh hasil berturut-turut

pada konsentrasi 1% b/v didapatkan hasil $12,03 \pm 1,629$, konsentrasi 2% b/v didapatkan hasil $16,67 \pm 1,996$ mm, dan konsentrasi 3% b/v didapatkan hasil $19,17 \pm 1,070$ mm.

Analisis Data Secara Statistik

Tabel 5. Hasil Uji T-Test Pada Konsentrasi Pelarut Etanol 70% dan 96% Ekstrak Buah Strawberry

Konsentrasi	Sig	Keterangan
Etanol 70% konsentrasi 1% Etanol 96% konsentrasi 1%	0,874	Berbeda tidak signifikan
Etanol 70% konsentrasi 2% Etanol 96% konsentrasi 2%	0,376	Berbeda tidak signifikan
Etanol 70% konsentrasi 3% Etanol 96% konsentrasi 3%	0,210	Berbeda tidak signifikan

Uji antibakteri ekstrak 70% dan ekstrak 96% buah strawberry yang dapat diamati dari terbentuknya zona hambat yang diukur dengan menggunakan jangka sorong. Hasil diameter zona hambat dapat dilihat dari tabel 4.8 dan tabel 4.9. Hasil uji menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin besar penghambatannya. Menurut Davis dan Stout (1971), respon zona hambat bakteri dengan diameter <5 mm dikategorikan lemah, 5-10 mm dikategorikan sedang, 10-20 mm dikategorikan kuat dan >20 mm dikategorikan penghambatan sangat kuat. Oleh karena itu penghambatan ekstrak etanol 70% dan 96% buah strawberry terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* sesuai tabel 4.8 dan tabel 4.9 termasuk dalam kategori kuat, dimana rata-rata zona hambat ekstrak etanol 70% diperoleh hasil berturut-turut pada konsentrasi 1% b/v didapatkan hasil $10,89 \pm 0,873$ mm, konsentrasi 2% b/v didapatkan hasil $14,63 \pm 0,972$ mm, dan konsentrasi 3% b/v didapatkan hasil $16,60 \pm 0,817$ mm, sedangkan pada ekstrak etanol 96% diperoleh hasil berturut-turut pada konsentrasi 1% b/v didapatkan hasil $12,03 \pm 1,629$, konsentrasi 2% b/v didapatkan

hasil $16,67 \pm 1,996$ mm, dan konsentrasi 3% b/v didapatkan hasil $19,17 \pm 1,070$ mm.

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% dan 96% buah strawberry dengan konsentrasi 1%, 2% dan 3% memiliki aktivitas antibakteri berbeda tidak signifikan yang artinya dari kedua pelarut yang digunakan mempunyai efek antibakteri yang sama dilihat dari nilai signifikansi $p > 0,05$. Senyawa dalam ekstrak buah strawberry yang mempunyai fungsi sebagai antibakteri diantaranya flavonoid, tannin dan saponin. Dimana masing-masing senyawa memiliki mekanisme kerja yang berbeda. Saponin bekerja dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakteri lisis, sehingga mekanisme kerja saponin termasuk dalam kelompok antibakteri yang mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida (Mardian, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh diatas dapat dinyatakan bahwa ekstrak

etanol 70% dan etanol 96% buah strawberry memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol 70% dan etanol 96% buah strawberry mengandung senyawa aktif flavonoid, tannin, dan saponin. Konsentrasi optimum ekstrak etanol 70% buah strawberry (*Fragaria x ananassa*) adalah 3% b/v yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dengan diameter zona hambat 16,60 mm, dan konsentrasi optimum ekstrak etanol 96% buah strawberry (*Fragaria x ananassa*) adalah 3% b/v dengan diameter zona hambat 19,17 mm sehingga masuk dalam kategori kuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan untuk Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi Prodi Farmasi Universitas Ngudi Waluyo.

DAFTAR PUSTAKA

- Clatici, V. G *et al.*, (2015) '*Propionibacterium acnes* and antibiotic resistance. *Romanian Journal*', 2 (4), pp. 242–247.
- Ditjen POM. (2000) *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Cetakan Pertama. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Halaman 3-5, 10-11.
- Davis, W. W. dan Stout, T. R. (1971) 'Disc Plate Method of Microbiological', *Antibiotic Assay*. *Applied Microbiology*. 22 (4), pp. 659-665.
- Fitriyah, N.*et al.*, (2013) 'Obat Herbal Antibakteri Ala Tanaman Binahong', *Jurnal STIKES Kusuma Husada Surakarta*.
- Harborne, J. B., (1987) *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, diterjemahkan oleh Padmawinata, K., dan Soediro, Penerbit .ITB, Bandung.
- Jawetz., Melnick., Adelberg. (2008) *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 2. Jakarta: Buku Kedokteran, EGC.171-661.
- Mardian. (2013) Perbandingan efek ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) dengan metode difusi disk dan sumuran terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- Moradi Tuchayi, S *et al.*, (2015) 'Acne Vulgaris' *Nature Review Disease Primers*. 1(15029), pp. 1-20.
- Oprica Cristina. (2006) *Characterisation of Antibiotic-Resistant Propionibacterium Acnes from Acne Vulgaris and other Disease*. Stockhloem : Karolinska Institutet
- Prala Ayu Aristya and , Riandini Aisyah, S.Si.,M.Sc. (2017) 'Uji Efektivitas Antimikroba Ekstrak Etanol 70% Buah Strawberry (*Fragaria X Ananassa*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *staphylococcus aureus*. dan *shigella sp.* Secara *In vitro*', *Skripsi thesis*, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rahayuningsih, N., Nofianti,T. (2015) 'Efek Antihiperlipidemia Ekstrak Etanol Buah Strawberry (*fragraria x ananassa duchesne*) Pada Tikus Putih Dari Daerah Bandung', *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 13(1), pp. 1-8.

- Rijayanti, R. P. (2014) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera Foetida L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*', *Naskah Publikasi*, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
- Salamah, E., E. Ayuningrat, & S. Purwaningsih. (2008) 'Penapisan awal komponen bioaktif dari Kijing Taiwan (*Anadonta woodiana* Lea.) sebagai senyawa antioksidan' *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 11(2), pp. 119-132
- Selvia, E., Hamid, A.A.& Wahjuni, E.S., (2014) 'Uji Efek Antimikroba Ekstrak Etanol Stroberi (*Fragaria vesca L.*) Terhadap *Staphylococcus Epidermidis*', *Majalah Kesehatan FKUB*, 1 (2), pp. 81-85.
- Svarcova, I. Heinrich, J., & Valentova, K. (2007) 'Berry fruits as a source of biologically active compounds', *Biomed Pap Med Fac.* 151(2), pp. 163–174.
- Wardiyah, Sry. (2015) 'Perbandingan Sifat Fisik Sediaan Krim, Gel, Dan Salep Yang Mengandung Etil P-Metoksisinamat Dari Ekstrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galang Linn*)', *Skripsi*. Jakarta, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Wulandari. (2011) 'Aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah stroberi terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*', *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah, Surakarta