

Artikel Penelitian

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH TOMAT (*Solanum lycopersicum L.*) TERHADAP BAKTERI *Propionibacterium acnes*

Elly Purwati^{1a} Novrina Pratiti^{1b},

¹Departemen Biologi Farmasi, Akademi Farmasi Mitra Sehat Mandiri Sidoarjo
Jalan Ki Hajar Dewantara No. 200, Sidoarjo 61262, Indonesia

^a elly@akfarmitseda.ac.id

Ringkasan

Jerawat merupakan infeksi kulit yang salah satunya disebabkan oleh bakteri. Pengobatan dengan antibiotik dapat menyebabkan resistensi sehingga dibutuhkan pengobatan alternatif dari bahan alam. Tomat (*Solanum lycopersicum L.*) merupakan salah satu bahan alam yang mempunyai kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin yang diketahui memiliki efek sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak buah tomat terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* (*P. acnes*). Ekstrak buah tomat dibagi menjadi 3 seri konsentrasi (20%, 40%, 60%). Pengujian daya hambat *P. acnes* menggunakan metode difusi agar (difusi Kirby dan Bauer) dengan cara difusi cakram. *Clindamycin* digunakan sebagai kontrol positif, dan *Aquadest* sebagai kontrol negatif. Hasil penelitian zona hambat konsentrasi 20% dengan rata-rata 1.08 mm, konsentrasi 40% dengan rata-rata 3.74 mm, konsentrasi 60% dengan rata-rata 5.14 mm, dan *clindamycin* (kontrol positif) dengan rata-rata 9.15 mm dan uji data Kruskal-Wallis diperoleh nilai $0.00 < 0.05$. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah tomat dapat menghambat pertumbuhan *P. acnes* dengan perbedaan yang signifikan serta konsentrasi ekstrak 60% paling berpengaruh menghambat pertumbuhan *P. acnes*.

Kata Kunci : Jerawat, Tomat (*Solanum lycopersicum L.*), *Propionibacterium acnes*, Antibakteri

ABSTRACT

Acne is a skin infection disease, one of which is caused by bacteria. Treatment with antibiotics can cause resistance, so it is needed alternative treatment of natural ingredients and tomatoes (*Solanum lycopersicum L.*) is one of the natural ingredients that contain alkaloid compounds, flavonoids, saponins and tannins that are known to have an antibacterial effect. The purpose of this study was to find out the antibacterial activity of tomato extract against the growth of *Propionibacterium acnes* bacteria. Tomato fruit extract is divided into 3 concentration series (20%, 40% and 60%). Testing the taste of *Propionibacterium acnes* using diffusion method (Kirby and Bauer diffusion) by disc diffusion. *Clindamycin* is used as a positive control, and *Aquadest* as a negative control. The results of the study showed that the concentration of inhibition zone was 20% with an average of 1.08 mm, a concentration of 40% with an average of

3.74 mm, a concentration of 60% with an average of 5.14 mm, and clindamycin(positive control) with an average of 9.15 mm and test data Kruskall-wallis obtained a value of 0.00 less than 0.05, it can be concluded that tomato fruit extract (*Solanum lycopersicum L.*) can inhibit the growth of *Propionibacterium acnes* bacteria with a significant difference and it is known that tomato fruit extract (*Solanum lycopersicum L.*) concentration of 60% the most influential in inhibiting the growth of *Propionibacterium acnes* bacteria.

Keywords : Acne, Tomato (*Solanum lycopersicum L.*), *Propionibacterium acnes*, Antibacteria

PENDAHULUAN

Propionibacterium acnes (*P. acnes*) merupakan salah satu bakteri anaerob gram positif yang dapat menyebabkan tumbuh jerawat ketika menginfeksi kulit. Antibiotik umumnya dipilih untuk mengatasi infeksi bakteri. Terapi antibiotik tidak hanya menurunkan jumlah *P. Acnes* pada kulit, tetapi juga bekerja dengan menurunkan jumlah mediator inflamasi *P. Acnes*. Terapi topikal biasanya digunakan untuk pengobatan *mild acne*. Obat topikal ini bisa langsung bekerja pada folikel *sebaceous* tanpa memberi pasien resiko *adverse drugs effect*, yang kemungkinan dapat ditimbulkan obat sistemik. *Clindamycin* paling efektif dalam pengobatan *acne vulgaris* jika dibandingkan dengan *erythromycin* dan *tetracycline* (Beck, 1981) tetapi penggunaan obat ini secara luas memunculkan *strain P. Acnes* yang resistan terhadap *clindamycin*. Oleh

karena itu penelitian terhadap alternatif terapi *acne vulgaris* diupayakan guna mengurangi masalah ini. Pengendalian penggunaan antibiotik perlu diteliti mendalam tentang cara kerja resistensi secara genetik dan juga untuk penemuan obat baru, baik itu sintetik maupun organik. Salah satu upaya mengurangi resistensi antibiotik ini adalah dengan menggunakan bahan alam yang dinilai lebih aman dan tidak memiliki efek samping.

Buah tomat merupakan salah satu bahan alam yang diketahui dapat mengatasi radang kulit, infeksi jamur, jerawat, dan luka yang sukar sembuh (Aiman, 2005). Tomat memiliki kandungan kimia seperti alkaloid solanin, saponin, asam folat, asam malat, asam sitrat, riboflavanoid, vitamin C, vitamin A dan B1, serta mengandung karotenoid dan zat tomatin sebagai antiinflamasi dan antibakteri (Yuniarti, 2009).

Penelitian sebelumnya tentang pengaruh pemberian ekstrak etanol tomat terhadap bakteri *Salmonella typhi* dengan metode ekstraksi maserasi menggunakan konsentrasi tertentu dan uji aktivitas bakteri menggunakan metode sumuran (Purba *et al.*, 2018) menunjukkan bahwa ekstrak etanol tomat konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% mempunyai efek antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu untuk dilakukan penelitian tentang uji aktivitas antibakteri ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum L.*) terhadap *P. acnes* untuk mengetahui efektivitasnya.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan mengetahui aktivitas antibakteri tomat terhadap bakteri *P. acnes* dan ada tidaknya perbedaan daya hambat ekstrak buah tomat konsentrasi 20%, 40%, dan 60% dengan kontrol positif *clindamycin* terhadap pertumbuhan bakteri *P. acnes*. Penelitian dilakukan pada Januari-Juni 2021 di laboratorium mikrobiologi Akademi Farmasi Mitra Sehat Mandiri Sidoarjo.

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan

metode skrining fitokimia dan KLT. Teknik sampling yang digunakan adalah *Probability Simple Random Sampling*. Sampel yang digunakan adalah buah tomat yang diambil dari Laboratorium Materia Medica, Pesanggrahan, Kota Batu.

ALAT

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, bejana maserasi, gelas ukur, oven, autoklaf, timbangan analitik, pengaduk kaca, kertas saring, cawan, waterbath, beaker glass, cawan petri, sarung tangan, botol semprot, label, kawat ose, inkubator, jangka sorong, tabung reaksi, rak tabung

BAHAN

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tomat (*Solanum lycopersicum L.*), etanol 96%, aquadest, media nutrient agar, bakteri *Propionibacterium acnes*, kertas cakram, clindamycin.

DETERMINASI TANAMAN

Penelitian ini menggunakan buah tomat yang diperoleh dari Laboratorium Materia Medica. Determinasi dilakukan di Akademi Farmasi Mitra Sehat Mandiri Sidoarjo berdasarkan Surat Keputusan No.029/SK/Det/AFMSMS/III/2021 yang menerangkan bahwa ciri morfologis tomat yang diteliti

mempunyai nama ilmiah sebagai berikut.

Nama Latin : *Solanum lycopersicum*

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatopyhta*

Class : *Dicotyledoneae*

Ordo : *Tubiflorae*

Famili : *Solanaceae*

Genus : *Solanum*

Spesies : *Solanum lycopersicum*

PEMBUATAN SIMPLISIA

Buah tomat disortasi basah dan dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel, lalu ditiriskan. Setelah itu, dilakukan perajangan daging buah tanpa bijinya, kemudian dipotong kecil-kecil menjadi beberapa bagian lalu dioven pada suhu 60-80°C selama 1 minggu sampai kering (Goeswin, 2007) kemudian disortasi kering dan dihaluskan menggunakan *blender*.

PEMBUATAN EKSTRAKSI

Sampel ditimbang 500 gram, lalu diekstraksi secara maserasidengan pelarut etanol 96% selama 2x24 jam terlindung dari cahaya dan diaduk tiap hari sebanyak 3x sehari. Setelah hari ke-2, sampel disaring dan dipisahkan ampas dan filtratnya.

Kemudian diremaserasi selama 1x24 jam dengan pelarut yang baru hingga didapatkan maserat dari buah tomat. Hasil maserat kemudian dievaporasi pada suhu 50°C untuk menghilangkan pelarutnya hingga diperoleh ekstrak tomat. Masing-masing ekstrak kental yang diperoleh diencerkan dengan *aquadest* steril lalu dibuat 3 seri konsentrasi (20%, 40%, 60%) (Eveline *et al.*, 2014; Syamsul dan Purwanto, 2014; Maong *et al.*, 2015).

UJI SKRINING FITOKIMIA

Uji skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif untuk mengetahui adanya kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin dalam ekstrak buah tomat yang berfungsi sebagai antibakteri.

1. Uji alkaloid dilakukan dengan 2 ml larutan ekstrak ditambahkan 1 ml HCl₂N kemudian direaksikan dengan dragendroff dan mayer. Sampel dinyatakan positif bila terbentuk endapan merah sampai jingga (Alamsyah, 2014).
2. Uji flavonoid dilakukan dengan 2 ml larutan ekstrak ditambahkan air panas, didihkan selama 5 menit, lalu disaring. Filtrat ditambahkan sedikit serbuk Mg dan 1 ml HCl

pekat, lalu dikocok. Uji positif ditunjukkan oleh terbentuknya warna merah, kuning atau jingga (Jaafar *et al.*, 2007).

3. Uji saponin dilakukan dengan 2 ml larutan ekstrak ditambahkan air panas lalu ditambahkan beberapa tetes HCl pekat. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya busa permanen \pm 15 menit (Jaafar *et al.*, 2007).
4. Uji tanin sampel dilakukan dengan 50 mg dididihkan dalam 20 ml *aquadest* lalu disaring dan ditambahkan FeCl₃ 1%, didiamkan hingga mengalami perubahan warna sampai dinyatakan positif jika mengalami perubahan warna coklat kehijauan atau biru kehitaman (Alamsyah, 2014).

KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS

Penyiapan fase diam *silica gel* G60 F254/ plat KLT dengan panjang 8cm dan lebar 2cm, kemudian dicuci menggunakan metanol, lalu diaktivasi menggunakan oven bersuhu 100°C selama 10 menit sebesar 10 mg ekstrak dilarutkan dalam 1 ml etanol (Yuda, 2017). Identifikasi senyawa flavonoid dilakukan dengan fase gerak-heksan: etil asetat (1:4). Reaksi

positif ditunjukkan dengan terbentuknya noda berwarna kuning coklat setelah disemprotkan dengan AlCl₃ pada pengamatan dengan sinar tampak dan berwarna biru pada UV 366 nm menegaskan adanya kandungan flavonoid (Juwita, 2015).

PEWARNAAN GRAM BAKTERI

Pewarnaan gram bakteri dilakukan dengan membersihkan dahulu kaca objek dengan alkohol dan lewatkan beberapa kali pada nyala api bunsen, lalu buat olesan tipis bakteri dengan mengambil isolate bakteri dengan kawat ose secara aseptis dan tetesi dengan *aquadest* 1-2 tetes. Setelahnya, keringkan dengan cara diangin-anginkan dan dilewatkan pada nyala api bunsen. Kemudian tetesi dengan larutan kristal ungu (Gram A) dan diamkan selama 1 menit, lalu cuci menggunakan *aquadest* dengan botol semprot dan keringkan. Kemudian tetesi dengan larutan iodium (Gram B) dan biarkan selama 2 menit lalu dicuci menggunakan *aquadest* dengan botol semprot dan keringkan. Selanjutnya tetesi dengan larutan etanol 95% (Gram C) selama 30 detik, cuci menggunakan *aquadest* dengan botol semprot dan keringkan. Kemudian tetesi dengan larutan safrain (Gram D)

atau zat penutup lalu didiamkan selama 30 detik cuci menggunakan *aquadest* dengan botol sempot dan keringkan. Selanjutnya diamati dengan mikroskop pada pembesaran 1000x (Waluyo, 2010).

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI

Uji ini dilakukan pada cawan petri yang berisi media NA. Masing-masing cawan petri digoresi dengan bakteri *P. acnes* dengan kawat ose steril secara merata ke permukaan NA. *Paper disk* yang berisi antibiotik *clindamycin* (kontrol positif) dan *paper disk* dimasukkan ke dalam *aquadest* (kontrol negatif), dan ekstrak dari konsentrasi yang berbeda. Kemudian secara aseptis *paper disk* dipindahkan ke permukaan media NA yang telah dicemari bakteri. Setiap cawan petri berisi 5 *paper disk* yang berisi kontrol positif, kontrol negatif, dan ekstrak dari konsentrasi yang berbeda. Kemudian cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak Buah Tomat

Ekstrak kental buah tomat dibuat dengan cara maserasi serbuk buah tomat menggunakan larutan penyari etanol 96% yang memiliki

kemampuan menyari senyawa pada rentang polaritas yang lebar mulai dari senyawa polar hingga nonpolar, tidak toksik dibanding dengan pelarut organik yang lain, lebih mudah diuapkan dengan air, tidak mudah ditumbuhi mikroba dan relatif murah (Daifuddin *et al.*, 2011).

Maserasi dipilih karena alat yang digunakan sederhana dan menghindari rusaknya zat-zat yang tidak tahan panas (Ningsih, 2016). Ekstrak kental buah tomat yang dihasilkan sebanyak 98.65 gram dari 500 gram simplisia dengan persentase rendemen 19.73%.

Skrinning Fitokimia

Tabel 1 menunjukkan bahwa tomat yang diuji positif mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Alkaloid bekerja sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan terjadinya kematian sel. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri (Ganiswara, 1995).

Tabel 1. Hasil uji fitokimia

Uji Fitokimia	Hasil positif menurut Pustaka	Hasil yang diperoleh	Gambar Hasil Uji
Alkaloid	Terbentuknya endapan berwarna merah hingga jingga.	+ (Positif)	
Flavonoid	Terbentuknya warna merah, kuning atau jingga.	+ (Positif)	

Saponin	Terbentuknya busa permanen setelah ditambahkan HCl beberapa tetes.	+ (Positif)	
Tanin	Terbentuknya warna coklat kehijauan atau biru kehitaman setelah penambahan $FeCl_3$.	+ (Positif)	

Pada senyawa saponin memiliki mekanisme yang berbeda dengan flavonoid, yaitu membentuk ikatan dengan kolesterol dari membran sel bakteri sehingga merusak membransel dan memberikan efek hemolisis pada sel darah merah (Faradisa, 2008), sedangkan senyawa tanin yang terdiri dari campuran senyawa polifenol dan dapat juga bergabung dengan glukosa berperan dalam menghambat pembentukan dinding sel bakteri karena memiliki kemampuan untuk mengganggu sintesis peptidoglikan pada bakteri (Linggawati *et al.*, 2002).

Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) pada Tabel 2 menunjukkan adanya bercak berwarna kuning kehijauan yang berarti terdapat senyawa flavonoid dengan nilai Rf sebesar 0.35 cm yang mendekati nilai Rf *quercetin* 0.37 cm. Ini membuktikan adanya senyawa flavonoid. Nilai Rf dipengaruhi oleh kejenuhan bejana, suhu dan struktur senyawa yang akan dipisahkan, jumlah cuplikan yang digunakan (Kusnadi dan Egie, 2017).

Tabel 2. Hasil uji KLT

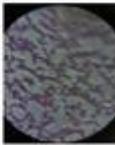
Sampel	Warna noda pada sinar tampak	Warna noda pada sinar UV 366nm	Nilai RF	Gambar pada sinar tampak	Gambar pada sinar UV 366nm
Ekstrak Buah Tomat	Kuning	Kuning Pudar	$Rf = \frac{2,8}{8} = 0,35$		
Quercetin	Jingga Kecoklatan	Coklat	$Rf = \frac{3}{8} = 0,37$		

Pewarnaan Bakteri

Proses identifikasi yang dilakukan untuk mengidentifikasi kemurnian pada bakteri uji adalah dengan melakukan uji pewarnaan untuk mengetahui suatu mikroorganisme untuk membedakan gram positif dan gram negatif. Pewarnaan organisme yaitu suatu prosedur pewarnaan mikroorganisme dengan menggunakan zat warna yang dapat menonjolkan struktur bakteri

yang diamati (Pratiwi, 2008). Hasil uji pewarnaan bakteri *P. acnes* pada Tabel 3 menunjukkan bahwa bakteritersebut bewarna ungu violet yang artinya bakteri tersebut merupakan gram positif. Bakteri gram positif setelah dilakukan proses pengecatan gram akan menghasilkan warna ungu ketika diamati di bawah mikroskop. Ini karena dinding sel bakteri gram positif tersusun atas peptidoglikan yang lebih tebal dibandingkan bakteri gram negatif. Peptidoglikan yang lebih tebal mampu mempertahankan zat warna kristal violet meski telah diberi larutan pemucat. Menurut Nuryady *et al.* (2013), penanaman bakteri dalam penelitian ini menggunakan metode cawan gores yaitu dengan mengambil regenerasi bakteri dengan kawa ose kemudian digores secara merata pada media agar yang telah memadat.

Tabel 3. Hasil uji pewarnaan bakteri

Bakteri	Hasil positif menurut pustaka	Hasil yang diperoleh	Gambar
<i>Propionibacterium acnes</i>	Adanya bakteri bewarna ungu dan berbentuk batang	Positif terdapat bakteri <i>Propionibacterium acnes</i> bewarna ungu (Gram Positif)	 Dengan pembesaran 100x

Uji Aktivitas Antibakteri

Pada uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram. *Blank disk* yang sudah direndam ke dalam larutan ekstrak dengan konsentrasi yang berbeda-beda yaitu larutan ekstrak dengan konsentrasi 20%, 40%, dan 60%, kontrol positif (*Clindamycin*) dan kontrol negatif (*Aquadest*) kemudian diletakkan di atas media agar yang telah digoreskan bakteri tersebut setelah itu diinkubasi dimasukkan pada inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Pengujian menunjukkan hasil positif, selanjutnya dilakukan pengukuran untuk mengetahui diameter zona hambat dari masing-masing sampel ekstrak dan larutan kontrol.

Berdasarkan Tabel 4 didapatkan hasil rata-rata diameter pada konsentrasi 20% yaitu 1.94 mm yang mana termasuk dalam kategori lemah, konsentrasi 40% dengan rata-rata 3.74 mm termasuk kategori lemah, konsentrasi 60% dengan rata-rata 5.14 mm termasuk kategori sedang dan kontrol positif *clindamycin* dengan rata-rata 9.15 mm termasuk kategori sedang. Walaupun semakin tinggi konsentrasi ekstrak, namun

tidak sepadan dengan hasil yang dihasilkan oleh kontrol positif (*clindamycin*). Hasil yang didapatkan karena *clindamycin disk* memiliki aktivitas penghambat bakteri *P. acnes* lebih kuat daripada ekstrak buah tomat.

Tabel 4. Hasil uji aktivitas bakteri

Konentrasi	Replikasi	Diameter zona hambat (mm)	Rata-rata (nm) kategori menghambat lemah	Standart Deviasi	Koefisien Variasi
20%	I	1.04	1.94 (Lemah)	1.08	55.67%
	II	1.19			
	III	1.24			
	IV	3.06			
	V	3.20			
40%	I	2.26	3.74 (Lemah)	1.27	33.95%
	II	2.90			
	III	3.56			
	IV	4.56			
	V	5.45			
60%	I	3.20	5.14 (Sedang)	1.36	26.45%
	II	4.33			
	III	5.55			
	IV	6.30			
	V	6.45			
Kontrol Positif (Clindamycin)	I	6.99	9.15 (Sedang)	2.23	24.37%
	II	7.45			
	III	8.41			
	IV	10.73			
	V	12.21			
Kontrol Negatif (Aquadest)	I	0.00	0.0	0.0	0.0
	II	0.00			
	III	0.00			
	IV	0.00			
	V	0.00			

Ekstrak buah tomat dengan berbagai konsentrasi yang berbeda tersebut mengandung zat antimikroba yang berbeda pula. Diameter zona bening yang terbentuk menunjukkan bahwa media agar tidak lagi ditumbuhi oleh bakteri *P. acnes*. Perbedaan konsentrasi ekstrak yang digunakan menyebabkan zona bening yang menunjukkan daya hambatnya yang ditunjukkan juga berbeda-beda. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah tomat berarti semakin pekat larutan tersebut dan semakin banyak

jumlah zat-zat antimikroba yang terkandung di dalamnya. Kontrol negatif dengan menggunakan *aquadest* tidak menunjukkan adanya zona hambat pertumbuhan bakteri. Ini terjadi karena *aquadest* merupakan senyawa netral yang tidak mengandung racun atau zat apapun yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes*. Dengan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah tomat hanya bersifat bakteriostatik (menghambat) terhadap pertumbuhan bakteri *P. acnes* karena permukaan media masih dapat ditumbuhi oleh bakteri pada hari berikutnya.

Analisis Data

Menurut perhitungan data uji normalitas diperoleh nilai sig. $0.860 > 0.05$, maka data terdistribusi normal. Hasil uji homogenitas diperoleh hasil sig. < 0.05 dan dinyatakan data tidak homogeny sehingga dilakukan uji nonparametrik Kruskal-Wallis dengan hasil $0.000 < 0.05$ sehingga dinyatakan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap aktivitas antibakteri ekstrak buah tomat pada pertumbuhan bakteri *P. acnes*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian

yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa buah tomat (*Solanum lycopersicum L.*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *P. acnes*. Ekstrak buah tomat juga mempunyai perbedaan yang signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes* dengan hasil rata-rata diameter pada konsentrasi 20% yaitu 1.94 mm, konsentrasi 40% dengan rata-rata 3.74 mm, konsentrasi 60% dengan rata-rata 5.14 mm dan kontrol positif *clindamycin* dengan rata-rata 9.15 mm.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang aktivitas antibakteri ekstrak buah tomat (*Solanum lycopersicum L.*) terhadap bakteri *P. acnes* dengan metode dan konsentrasi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiman. 2005. *Cantik Tanpa Make-Up*. Jakarta: Almahira.
- Alamsyah, Heru Kurniawan, Ita Widowati, and Agus Sabdono. 2014. "Agardh) DARI PERAIRAN PULAU PANJANG JEPARA TERHADAP BAKTERI *Escherichia Coli* DAN *Staphylococcus Epidermidis*." *Journal Of Marine Research* 3: 69–78.
- Ardina, Y. 2007. "Pengembangan Formulasi Sediaan Gel Anti Jerawat Serta Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Daun Pepaya (*Crica Papaya A Linn*).” ITB Bandung. Betina. 1972. *Analytical Microbiology*. London: Academic Press.
- Bonang G. 1992. *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan*. 16th ed. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Dalimartha, and Setiawan. 2011. *Khasiat Buah Dan Sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standart Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Dewanjee. 2015. "Bioautography and Its Scope in the Field of Natural Product Chemistry." *Journal of Pharmaceutical Analysis*.

- Ditjen Pom Depkes RI. 2008. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta.
- Djuanda, A, M Hamzah, and S Aisah. 1999. *Ilmu Penyakit Kulit Dan Kelamin*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Dwidjoseputro. 1985. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT. Gramedia Departemen Pertanian.
- Eveline, Tagor marsilam Siregar, and Sanny. 2014. "Studi Aktivitas Antioksidan Pada Tomat (*Lycopersicon Esculentum*) Konvensional Dan Organik Selama Penyimpanan," 22–28.
- Gaspari, and Stephen. 2008. *Clinical and Basic Immunodermatology*. London: British Library Catakoguing.
- Gaur. 2006. *Process Optimization for The Production of Ethanol via Fermentation*. Patiala: Thapar Institute of Engg and Technology.
- Goeswin. 2007. *Pengembangan Sediaan Farmasi*. Bandung: IPB.
- Gunawan, D. 2010. *Ilmu Obat Alam*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hambali, Mudjalipah, Tambunan, Pratiwi, and Hendroko. 2008. *Teknologi Bioenergi*. Jakarta: Agro Media.
- Harahap, Mawali. 2009. *Penyakit Kulit*. Jakarta: Gramedia.
- Harmita, and M Radji. 2008. *Kepekaan Terhadap Antibiotik*. 3rd ed. Jakarta: EGC.
- Irianto Koes. 2006. *Mikrobiologi: Menguak Dunia Mikroorganisme*. Bandung: CV. Yrama Widya.
- Jawetz, Melnick, and Adelbergs. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba Medika.
- Maong, Reynal, Johnly Alfreds Rorong, and Feti Fatimah. 2015. "Aktivitas Ekstrak Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill) Sebagai Penstabil Oksigen Singlet Dalam Reaksi Fotooksidasi Asam Linoleat." *Jurnal MIPA* 4 (2): 60.
<https://doi.org/10.35799/jm.5.1.2016.12288>.
- Muliyawan, and Suriana. 2013. *Tentang Kosmetik*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Nugroho, R. 2013. "Terapi Topikal Clindamycin Dibandingkan Dengan Niacinamide + Zinc

- Pada Acne Vulgaris.” *Jurnal Kedokteran Diponegoro* 2 (1): 108796.
- Pelczar, Michael J, and E.C.S Chan. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press.
- Pratiwi, S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.
- Purba, Yosua Pandapot, M Ricky Ramadhian, Efrida Warganegara, and Sutyarso. 2018. “Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Tomat (*Solanum Lycopersicum*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella Typhi*.” *Majority* 7 (79): 80–85.
- Riadi, Muchlisin. 2016. “Pertumbuhan Bakteri.” 2016. <https://www.kajianpustaka.com/2016/04/pertumbuhan-bakteri.html>.
- Rowe, R. C., Sheskey. P.J., and Quinn. M.E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients 6th Edition*. USA: Pharmaceutical Press and American Pharmaceutical Press.
- Sembiring. 2007. *Teknologi Penyajian Simplisia Terstandar Tanaman Obat*. Bogor: balitro.
- Soleha, Tri Umiana. 2015. “Uji Kepekaan Terhadap Antibiotik.” *Juke Unila* 5 (9): 120.
- Syamsul, Eka, and Eka Purwanto. 2014. “UJI AKTIVITAS PERASAN BUAH MENTIMUN (*Cucumis Sativus L*) SEBAGAI BIOLARVASIDA TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes Aegypti L*.” *Jurnal Kimia Mulawarman* 11 (2).
- Titin Yuniarti. 2009. *Ensiklopedia Tanaman Obat Traditional*. Jakarta: Gajah mada Press.
- Tjay, T.H, and K Rahardja. 2007. *Obat-Obat Penting, Khasiat, Penggunaan, Dan Efek-Efek Sampingnya*. 5th ed. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Voigt. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Edited by Soedani. Yogyakarta: UGM Press.
- Waluyo. 2010. *Teknik Dan Metode Dasar Dalam Mikrobiologi*. Malang: UPT. Penerbitan Universitas Muhammadiyah Malang.

