

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KAKTUS
CENTONG (*Opuntia cochenillifera*) TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *Staphylococcus epidermidis* DENGAN MEDIA BUATAN PATI
PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca*)

Manuppak Irianto Tampubolon^{1*}, Natanael Prilius², Alfian Rejekinta Munthe³

^{1,2,3,4}Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari
Mutia Indonesia

Email : manuppakiriantobolon@gmail.com

ABSTRACT

Centong Cactus (*Opuntia cochenillifera*) is one of the plants used to treat health problems, but this is done based on hereditary experience. This plant contains flavonoids, tannins, saponins, and steroids. The purpose of this study was to see the antibacterial activity of the ethanol extract of Centong cactus (*Opuntia cochenillifera*) using alternative media of Kepok banana starch and Muller Hilton Agar Media. This study was conducted experimentally. Samples were extracted by maceration method using 96% ethanol as solvent. Antibacterial activity was tested by disk diffusion method with paper backing technique. The parameters observed were zone of inhibition. Based on the result of the inhibition zone research, the best results were obtained on the banana starch media with a concentration of 40% 18,7mm and on Muller Hilton Agar media with a concentration of 40% 20,1mm. The antibacterial test result stated that the ethanolic extract of Centong cactus could provide an effective inhibition again *Staphylococcus epidermidis* bacteria. Antibacterial activity using Muller Hilton Agar media in order to have a larger zone of inhibition than using kapok banana starch.

Keywords: antibacterial, Opuntia Cochenilifera, Staphylococcus epidermidis, media of Kepok banana starch.

PENDAHULUAN

Penelitian dan pengembangan tanaman obat baik didalam maupun diluar negeri berkembang sangat pesat, terutama dalam bidang khasiat obat maupun analisis zat kimia berdasarkan indikasi tumbuhan obat yang telah digunakan oleh sebagian masyarakat dengan khasiat yang teruji secara empiris. Hasil penelitian tersebut tentunya lebih memantapkan masyarakat yang menggunakan tanaman obat akan khasiat maupun kegunaanya (Dalimarta, 2013). Sejak dahulu masyarakat Indonesia mengenal dan memakai tumbuhan sebagai salah satu upaya dalam penanggulangan masalah kesehatan, namun hal ini dilakukan berdasarkan pengalaman turun temurun dan bukan melalui kajian yang sistematis dan terencana, sehingga komponen kimia aktif dari tumbuhan tersebut belum banyak

di temukan. Beberapa dari tumbuhan tersebut memiliki manfaat sebagai antioksidan, antibakteri, anti jamur dll (Harborne, 1987). Kaktus centong atau *Opuntia cochenillifera* adalah sejenis kaktus yang termasuk ke dalam famili Cactaceae atau suku kaktus-kaktusan dan termasuk kedalam genus *Opuntia*. Di Indonesia, tumbuhan ini memang lazim disebut kaktus centong atau orang Jawa menyebutnya tentong. Sebuah penelitian yang dilakukan pada hewan menunjukkan bahwa kaktus centong dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan tumor di dalam tubuh. Manfaat ini berasal dari kandungan senyawa kimia yang begitu beragam. Dengan mengkonsumsi kaktus centong, salah satu manfaat adalah mendapatkan senyawa yang mampu melindungi tubuh dari bakteri yang merugikan dan dapat menangkal radikal

bebas yang memicu pembentukan kanker. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* merupakan spesies dari genus *Staphylococcus* yang dapat menyebabkan infeksi oportunistik (menyerang individu dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah). Bakteri ini termasuk golongan gram-positif, yang mempunyai bentuk kokus, yang berdiameter 0,5-1,5 μ m. Bakteri ini dapat hidup pada kulit dan membran mukosa manusia. Infeksi *Staphylococcus epidermidis* dapat terjadi karena bakteri ini membentuk bio film pada alat-alat medis di rumah sakit dan menulari orang-orang di lingkungan rumah sakit tersebut (infeksi nosokomial). Secara klinis, bakteri ini menyerang orang-orang yang rentan atau imunitas rendah seperti pasien kritis, pengguna obat terlarang (narkotika), bayi yang baru lahir dan pasien rumah sakit yang dirawat dalam waktu lama (Jody A Lindsay, 2018). Tanaman pisang merupakan salah satu komoditas pangan yang banyak di temukan di Indonesia. Pemanfaatan tanaman pisang sangat lah banyak dan beragam, mulai dari batang hingga buah. Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan buah yang tumbuh di daerah tropis dalam keadaan lembab. (Mulyawati dkk., 2019). Buah pisang mengandung gula sederhana dan gula kompleks yang bias dimanfaatkan untuk metabolisme mikroorganisme, hal ini membuat buah pisang dapat digunakan sebagai media alternatif bagi pertumbuhan mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan baik untuk industri maupun bagian pangan lainnya. Dengan semakin tingginya *cost* yang dibutuhkan untuk membeli media kultur mikrobiologi, pemanfaatan buah pisang sebagai media kultur bias menekan biaya yang diperlukan dan membantu dalam penelitian bagi pendidikan maupun industry (Musita, 2012). Peneliti yang menggunakan media instant yang harganya terhitung mahal telah banyak dilakukan. Dengan melimpahnya sumber alam yang mengandung karbohidrat, protein dan lemak mendorong para peneliti untuk menemukan media alternatif dari bahan-

bahan yang mudah didapat, dan tidak memerlukan biaya yang mahal, sekaligus untuk mengurangi keseluruhan biaya yang harus dikeluarkan pada penelitian (Oktavia *et al.*, 2017). Menurut Eva dkk 2021, hasil pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Pseudomonas aeruginosa* pada media pati buah pisang kapok sebanding dengan media nutrient tagar pada konsentrasi 5%. Menurut Nurullah 2018, serbuk simplisia kaktus centong dapat digunakan sebagai bahan dasar pengolahan air bersih untuk meningkatkan kejernihan dan menurunkan jumlah bakteri total dan *E. coli* sampai $0,1 \times 10^1$ pada konsentrasi 2,0g/l dalam 1 l air sungai Jagir. Menurut Suryawanshi Pooja dan Vi Dyasagar 2016, aktivitas maksimum dari ekstrak methanol *Opuntia cochenillifera* untuk cladode dan buah efektif melawan bakteri *E. coli*, *Bacillus subtilis*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *C. albicans*, dan *C. Glabrata* pada konsentrasi 40mg/ml.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan secara eksperimental, meliputi identifikasi bahan tumbuhan, pengumpulan bahan tumbuhan, pengolahan bahan tumbuhan, pembuatan ekstrak etanol, skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri pada media alternatif pati pisang kepok dan media Muller Hilton Agar dengan metode difusi agar menggunakan pencadangan kertas.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas laboratorium, pipet ukur, bola karet, cawan penguap, batang pengaduk, hot plate, Tabung reaksi, rak tabung, Cawan petridis, Jangka sorong, blender, kertas saring, kertas perkamen, neraca analitik, penangas air, spatula, Alat Rotari evaporator.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah Kaktus centong (*Opuntia cochenillifera*), Pati dari buah pisang kapok, bakteri yang digunakan adalah bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

etanol 96%, asam klorida, kalium iodida, iodium, sublimat, asam sulfat, bismut subnitrat, seng serbuk, toluen, timbal (II) asetat, aquades, kloroform, metanol, etilasetat, asam format, aseton, toluena, amoniak. Sample yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kaktus centong (*Opuntia cochenillifera*). Pengambilan sample dilakukan secara purposive tanpa membandingkan dengan tanaman yang sama dari daerah lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstrak Kaktus Centong

Kaktus Centong segar sebanyak 13 kg diperoleh berat kering sebanyak 1,1kg. Simplisia Kaktus Centong sebanyak 500gram dimasukkan kedalam wadah tertutup, direndam dengan 75 bagian (3,750 L) etanol 96% selama 5 hari terlindung dari cahaya matahari sambil sering diaduk lalu disaring ampasnya, hasil saringnya direndam lagi dengan 25 bagian (1,25L) selama 2 hari. Didapatkan maserat 5 L kemudian diuapkan sampai bebas dari pelarut etanol menggunakan rotary evaporator pada suhu 40°C-50°C diperoleh ekstrak kenta 174,8 gr.

Pemeriksaan Karakteristik

Pemeriksaan Makroskopik

Hasil dari pemeriksaan makroskopik

dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, bau dan rasa dari kaktus centong, simplisia dan ekstrak Kaktus Centong (*Etilingera elatior* (Jack) R. M. Sm)

- a. Kaktus Centong memiliki bentuk seperti centong, berwarna hijau, berlendir, panjang kaktus 20 – 25cm dengan lebar 5-10cm
- b. Serbuk simplisia Kaktus Centong berbentuk serbuk, warna coklat kehijauan, berbau khas, rasa pahit.
- c. Ekstrak Kaktus Centong berbentuk kental, warna hitam kehijauan, berbau khas dan rasa pahit

Pemeriksaan Mikroskopik

Pemeriksaan karakteristik serbuk simplisia secara mikroskopik dilakukan untuk memperoleh identitas simplisia. Hasil pemeriksaan serbuk simplisia secara mikroskopik menunjukkan adanya *Staphylococcus epidermidis*, berkas pembuluh, serabut dan stomata.

Pemeriksaan Karakterisasi Serbuk Simplisia Kaktus Centong

Bahan yang digunakan pada karakteristik simplisia adalah serbuk, berikut adalah hasil yang didapatkan saat pemeriksaan berdasarkan cara uji (Depkes RI 1995):

Tabel Pemeriksaan Karakteristik Serbuk Simplisia Kaktus Centong

| NO | Parameter | Hasil% | Persyaratan (MMI) |
|----|----------------------------|--------|-------------------|
| 1 | Kadar air | 7,99% | ≤10% |
| 2 | Kadar sari larut air | 17,3% | ≥5% |
| 3 | Kadar sari larut etanol | 15,17% | ≥4,5% |
| 4 | Kadar abu total | 8,13% | ≤ 13% |
| 5 | Kadar abu tidak larut asam | 0,30% | ≤ 1% |

Berdasarkan tabel hasil penetapan kadar air dari simplisia Kaktus Centong diperoleh 7,99%, hal ini sesuai dengan standarisasi kadar air simplisia secara umum dengan syarat yaitu tidak lebih dari 10% (Depkes RI, 1995). Penetapan kadar air ini dilakukan untuk memberi batasan atau rentang besarnya kandungan air didalam simplisia, karena tingginya

kandungan air dapat mempercepat pertumbuhan jamur (Depkes RI, 2000). Kadar sari larut air yang diperoleh sebesar 17,3 % menunjukkan tidak kurang dari 5%, penetapan kadar sari larut etanol dilakukan untuk mengetahui jumlah senyawa yang bersifat polar maupun non polar yang dapat tersari dalam pelarut etanol. Kadar sari larut etanol yang

diperoleh adalah 15,17%, menunjukkan tidak kurang dari 4,5%. Penetapan kadar abu total dilakukan untuk mengetahui jumlah mineral yang terdapat pada sampel. Kadar abu total yang diperoleh adalah sebesar 8,13%. Hal ini sesuai dengan persyaratan Materia Medika Indonesia (MMI). Penetapan kadar abu total dapat digunakan untuk melihat gambaran kandungan mineral ekstrak, mulai proses awal sampai terbentuknya ekstrak sehingga parameter kadar abu terkait dengan kemurnian dan kontaminasi suatu ekstrak dan kadar abu tidak larut dalam asam dilakukan untuk mengetahui jumlah mineral tidak larut dalam asam. Kadar abu tidak larut dalam asam diperoleh sebesar 0,30% memenuhi persyaratan yaitu tidak kurang dari 1%, hal ini menunjukkan tingkat kontaminasi mineral atau logam yang tidak larut dalam asam dalam suatu simplisia rendah. Penetapan kadar abu dimaksudkan untuk mengetahui kandungan mineral internal (abu fisiologis) yang berasal dari jaringan tanaman itu sendiri yang terdapat di dalam sampel (Ditjen POM RI, 2000; WHO., 1992). Kadar abu tidak larut dalam asam untuk menunjukkan jumlah silikat, khususnya pasir yang ada pada simplisia dengan cara melarutkan abu total dalam asam klorida (WHO, 1992).

Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Kaktus Centong

Skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol Kaktus Centong dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat didalamnya. Adapun pemeriksaan yang dilakukan adalah pemeriksaan golongan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid/triterpenoid. Berdasarkan hasil pemeriksaan skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol Kaktus Centong menunjukkan adanya kandungan senyawa kimia berupa flavonoid, saponin, tannin dan steroid. Pemeriksaan alkaloid dengan penambahan pereaksi Mayer menghasilkan endapan putih/kuning, penambahan

pereaksi Bouchardat menghasilkan endapan berwarna coklat, penambahan pereaksi Dragendorff menghasilkan endapan merahbata. Pada pemeriksaan Flavonoid dengan penambahan Magnesium dan asam klorida menghasilkan warna merah/kuning. Pada pemeriksaan tanin ditambahkan FeCl₃ 1% menghasilkan warna biru/hijau kehitaman. Pemeriksaan saponin dengan penambahan aquadest panas, didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik akan timbul busa yang stabil tidak kurang dari 10 menit dan tidak hilang. Dengan penambahan HCl 2N. Pada pemeriksaan steroid/triterpenoid dengan penambahan asam sulfat dan asam asetat anhidrat. Timbul warna ungu/merah berarti positif terpenoid dan warna hijau atau biru menandakan positif steroid (Depkes RI, 1995). Mekanisme kerja flavonoid yaitu menghambat fungsi membran sel yaitu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstra seluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler, flavonoid mempunyai efek antibakteri dengan cara merusak membran dan struktur selnya (Kusuma, 2020). Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri yaitu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menginaktivasi adhesi sel mikroba yang terdapat pada permukaan sel sehingga polipeptida dinding sel akan menyebabkan kerusakan dinding sel kemudian bakteri akan terdenaturasi dan metabolisme bakteri akan terganggu sehingga sel akan mengalami kerusakan (Dwijayanti, 2016). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen sehingga dapat menghancurkan permeabilitas dinding sel dan akhirnya menimbulkan kematian pada sel (Dwijayanti, 2016). Mekanisme steroid sebagai antibakteri berhubungan dengan membran lipid dan sensitivitas terhadap komponen steroid yang menyebabkan kebocoran pada liposom. Steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel

yang bersifat permeable terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah yang menyebabkan sel rapuh dan lisis. (Dwijayanti,2016).

Hasil Pewarnaan Gram Bakteri

Hasil pewarnaan gram bakteri *Staphylococcus epidermis* dibawah mikroskop dengan pembesaran lensa objektif 100x diperoleh hasil bakteri berbentuk coccus bergerombol seperti anggur dan berwarna ungu (Wiraman, 2018). Bakteri gram positif memiliki lapisan peptidoglikan yang lebih tebal, sedangkan pada gram negatif memiliki lapisan fosfolipid yang lebih tebal, sehingga ketika ditambahkan larutan alkohol dapat melunturkan warna pertama (kristal violet) yang terikat pada sel bakteri gram negatif, sedangkan pada gram positif zat warna pertama tidak dapat luntur dengan adanya penambahan larutan alkohol. Lunturnya warna pertama tersebut dapat membuat bakteri menyerap zat warna safranin sehingga hasil akhir akan terlihat bakteri gram negatif yang berwarna merah (Purwaningsih, 2020).

Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kaktus Centong Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol Kaktus Centong terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan metode difusi agar menggunakan kertas cakram dengan media pati pisang kapok dan media MHA (*Mueller Hinton Agar*). Aktivitas antibakteri tampak dengan terbentuknya zona hambat disekitar kertas cakram yang diukur dengan menggunakan jangka sorong (Kusumawati, 2015). Pada hasil pengukuran diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan media pati pisang kapok yang diamati selama 1×24 jam menunjukkan bahwa adanya zona hambat pada masing-masing konsentrasi 20%,30%,dan40%. Pada

konsentrasi 20% memiliki zona hambat rata-rata 12,5mm (kategori kuat), konsentrasi 30% memiliki zona hambat rata-rata 16,8mm (kategori kuat), konsentrasi 40% memiliki zona hambat rata-rata 18,7 mm (kategori kuat). Pada kontrol positif (kloramfenikol) memiliki zona hambat sebesar 23,6mm (sangat kuat), pada kontrol negatif (DMSO) tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Hasil penelitian sebelumnya, aktivitas maksimum dari ekstrak metanol opuntia cochnillifera untuk cladode dan buah efektif melawan bakteri *E. coli*, *Bacillus subtilis*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *C. albicans*, dan *C. Glabrata* pada konsentrasi 40mg/ml. Yaitu 20,00 mm (kategori kuat). Hasil Pengukuran Zona Hambat Ekstrak Etanol Kaktus Centong Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan media Muller Hilton Agar Berdasarkan data diameter zona hambat maka dapat dilihat bahwa diameter zona hambat semakin meningkat dengan adanya peningkatan dari konsentrasi 20% sampai 40%. Hasil ini menunjukkan bahwa ukuran zona hambat yang terbentuk berbeda-beda pada konsentrasi, hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi maka semakin banyak kandungan bahan aktif antibakterinya (Kusumawati, 2015). Pada hasil pengukuran diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan media Muller Hilton Agaryang diamati selama 1 × 24 jam menunjukkan bahwa adanya zona hambat pada masing-masing konsentrasi 20%,30%, dan 40%. Pada konsentrasi 20% memiliki zona hambat rata-rata 17,5 mm (kategori kuat), konsentrasi 30% memiliki zona hambat rata-rata 18,0mm (kategori kuat), konsentrasi 40 % memiliki zona hambat rata-rata 20,1 mm (kategori kuat). Pada kontrol positif (kloramfenikol) memiliki zona hambat sebesar 25,7mm (sangat kuat), pada kontrol negatif (DMSO) tidak terdapat pertumbuhan bakteri. Hasil penelitian aktivitas maksimum dari ekstrak metanol opuntia cochnillifera untuk cladode dan buah efektif melawan bakteri *E.coli*,

Bacillus subtilis, S.aureus, P.aeruginosa, sintesaprotein bakteri (Binugraheni,2020). Zona hambat ekstrak etanol Kaktus Centong terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada media MHA lebih besar dibandingkan dengan zona hambat pada media pati pisang kepok. Faktor faktor yang mempengaruhi uji daya hambat adalah konsentrasi senyawa aktif, kepekaan pertumbuhan mikroba uji, ketebalan dan viskositas medium serta reaksi antara zat aktif dengan medium dan suhu inkubasi. Hasil diameter daerah hambat pada masing-masing perlakuan memiliki diameter yang berbeda dikarenakan konsentrasi ekstrak yang digunakan berbeda (Sartikadkk,2019). Adanya perbedaan diameter daerah hambat dalam penelitian ini dengan dilakukan oleh Motamedi (2014) disebabkan oleh varietas tanaman, jenis bakteriyangdigunakan dan metode pengeringan yang digunakan. Adanya pengaruh ekstrak etanol Kaktus Centong terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* karena adanya kandungan senyawa kimiadalam Kaktus Centong yaitu flavonoid, saponin, tannin dan steroid. Mekanisme kerja flavonoid yaitu menghambat fungsi membran sel yaitu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstra seluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler, flavonoid mempunyai efek antibakteri dengan cara merusak membran dan struktur selnya (Kusuma,2020). Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri yaitu menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menginaktivasi adhesin sel mikroba yang terdapat pada permukaan sel sehingga polipeptida dinding sel akan menyebabkan kerusakan dinding sel kemudian bakteri akan terdenaturasi dan metabolisme bakteri akan terganggu sehingga sel akan mengalami kerusakan (Dwijayanti,2016). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui

ikatan hidrogen sehingga dapat menghancurkan permeabilitas dinding sel dan akhirnya menimbulkan kematian pada sel (Dwijayanti, 2016). bakteri akan terganggu sehingga sel akan mengalami kerusakan (Dwijayanti,2016). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu membentuk senyawa kompleks dengan membran sel melalui ikatan hidrogen sehingga dapat menghancurkan permeabilitas dinding sel dan akhirnya menimbulkan kematian pada sel (Dwijayanti, 2016). Kontrol positif yang digunakan adalah kloramfenikol merupakan salah satu antibiotic yang mempunyai spektrum kerja luas dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif (Binugraheni,2020). Kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO 10% (Dimetil sulfoksida) tidak memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri. DMSO adalah senyawa oeganol sulfur yang dapat melarutkan senyawa polar dan nonpolar dan larut dalam berbagai pelarut organik maupun air,tidak bersifat toksik sehingga tidak mengganggu pengamatan (Kusumawati,2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada Kaktus centong (*Opuntia cochenillifera*) adalah flavonoid ,tannin, saponin, dan steroid.
- b. Aktivitas antibakteri Kaktus centong (*Opuntia cochenillifera*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada media pati pisang kepok dengan konsentrasi 20% 12,5mm, 30% 16,8mm, dan 40% 18,7mm sedangkan pada media MHA dengan konsentrasi 20% 17,5mm, 30% 18,0 mm dan 40% 20,1mm.
- c. Aktivitas antibakteri pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* menggunakan media Muller Hilton Agar lebih besar zona hambat dari pada menggunakan media pati pisang kepok

DAFTAR PUSTAKA

- Akiyama, H., Fujii K., Yamaaki O., Oono T., dan Iwatsuki K., (2001). Antibacterial Action of Several Tannin against *Staphylococcus Epidermidis*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*.48 : 487– 491.
- Adelberg, Jawetz, Melnic. 2008. *Medical Microbiologi*. Edisi 23 Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Annisa dan Rahayu, 2015 jurnal.uns.ac.id The high cost of instant media such as nutrient agar encourage researchers to find an alternative media from raw materials that are easily available and cheap. This study aims to determine of using a source of carbohydrate used as an alternative media
- Cavalieri, S.J., I.D. Rankin, R.J. Harbeck, R.S. Sautter., Y.S. McCarter., S.E. Sharp., J. H., Ortez., dan C.A Spiegel. (2015). *Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing*. American Society for Microbiology, USA.
- Crowther, P. C. 1979. *The Processing of Banana Product for Food Use*. Tropical Product Institute Publication. London. 8-10 p.
- Dawam. 2010. *Kandungan Pati Umbi Suweg (Amorphophallus campanulatus) pada Berbagai Kondisi Tanah di Daerah KaliOSO, Matesih dan Baturetno*. [Tesis]. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Drs. Syamsuni, H. A. Apt. *Ilmu Resep*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC 2007.
- Dr. Faizin, M. *Anatomi fisiologi untuk mahasiswa Gizi edisi 3*. Penerbit buku kedokteran EGC. 2016.
- Departemen Kesehatan. (2015). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Depkes RI, 3.
- Departemen Kesehatan RI. 2009. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit*. Jakarta: Jakarta: Depkes RI.
- Departemen Kesehatan RI. *Farmakope Indonesia*, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta; 2000.
- Difco Laboratories, 1977 *Manual of Dehydrated Culture Media and Reagent for Microbiology and Clinical Laboratory* 9th ed. Dept of Michigan Hal: 33;93
- Depkes RI. (1995). *Materia Medika Indonesia*. Jilid IV. Cetakan Keenam. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Halaman 297-303 dan 334-337.
- Depkes RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Cetakan Pertama. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hal. 10-11.
- Ditjen POM. (1979). *Farmakope Indonesia*. Edisi Ketiga. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Hal 9-649.
- Droge, W. *Free Radicals In The Physiological Control Of Cell Function*. *Physiol Rev*. 2002, 82, 47-95.
- Fidrianny, I., Darmawati, A., dan Sukrasno. (2014). *Antioxidant Capacities From Different Polarities Extracts of Cucurbitaceae Leaves Using Frap, DPPH Assays And Correlation With Fenolic, Flavonoid, Carotenoid Content*. *International journal of pharmacy and pharmaceutical Science*. 6(2): 858-862.
- Gandjar, I.G., dan Rohman, A. (2017). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. Hal. 222, 252-256.
- Gordon. (1990). *The mechanism of antioxidant invitro*. Dalam: Hudson, B.J.F. (Ed.). *Food Antioxidant*. Elsevier Applied Science, London and New York.
- Gupta, A.D. & Rajpurohit, D. (2011). *Antioxidant and Antimicrobial Activity of Nutmeg (Myristica fragrans)*. In Preedy, V.R., Watson, R.R. & Patel, V.B. (eds). *Nuts and Seeds in Health*

- and Disease Prevention*. Page 831–838.
- Harborne JB. (1987). *Metode Fitokimia: Penu-
ntun Cara Modern Menganalisis Tumb-
uhan*. Bandung. Penerbit ITB.
- Hayet, Mastouri, Ammar, dan Matieu.
(2018). Antimicrobial, Antioksidan,
and antiviral Active of retama
roetam (Forssk.) Webb Flowers
Frowing in Tunisia. *Wold
J Microbiol Biotechnol*. 24: 2933-
2940.
- Hetty, Putu, Armayuni., Putu, Timur, I.,
A.A.I Sri, Wiadnyani. 2015.
Karakteristik Pati Pisang Kepok
(Musa Paradisiaca var. formatipya)
Termodifikasi dengan Metode Ikatan
Silang Menggunakan Sodium
Triphosphat (STPP). Skripsi.
Universitas Udayana.
- Handa et al., 2016. provides a detailed
investigation into the pattern of
impacts on school enrolment in the
CGP only. In *Handbook Of
Pharmaceutical Excipients 6
Th Edition, Minneapolis, Pharmaceu-
tical Press*.
- Harti, A.S., Kusumawati, H.N., Estuningsih,
2012, Perbandingan Uji Aktivitas Anti-
Bakteri Chitooligosakarida terhadap *Esc-
herichia coli* ATCC 225922, *Staphylo-
coccus aureus* ATCC 25923 dan *Salmonel-
la typhimurium* in vitro, *Biomedika*, 4(2):
18-25.
- Jiang, Z. A., Tanaka, T., Sakamoto, M., Jiang, T.
& Kouno, I. (2001). Studies On Medicinal
Plant: Lignans From the Stems Of
Cynomorium Songaricum.
Chemical And Pharmaceutical Bulletin.
49(8):1036-1038.
- Manurung, Nova, M. (2016). Karakterisasi
Simplisia Dan Skrining Fitokimia
Serta Uji Aktivitas Antioksidan
Ekstrak Etanol Benalu Kopi
(*Scurrula ferruginea*
(Jack) Danser) Dengan Metode DPPH (*1,1-
diphenyl-2-picrylhydrazyl*). Medan: Universitas Su-
matera Utara.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., Parker,
J., 2000, Brock Biology of
Microorganisms, Ninth Edition,
Prentice-Hall, London Mhd. Riza
Marjoni S. So, M. Fram, Apt.
2016. Dasar-dasar fitokimia untuk
Diploma D III Farmasi. Transinfo
Media Jakarta.
- Musita, Nanti. (2012). Kajian Kandungan
Karakteristiknya Pati Resistensi dari Ber-
bagai Varietas Pisang. *Jurnal Dinamik
a Penelitian Industri*. Vol. 23(1): 57-65.
- Mustaqim. 2012. Uji Identifikasi
Karbohidrat. [http://nizamora.
blogspot.com/2012/09/uji-
identifikasi-karbohidrat-disi.html](http://nizamora.blogspot.com/2012/09/uji-identifikasi-karbohidrat-disi.html).
Diakses pada tanggal 29 Agustus
2020.
- Muthmainnah, Wildatun, Aida., Lalu Sri gede
, Yunan Jiwiwarum. 2019. Penggunaan
Bahan Dasar Pisang Ambon (*Musa
acuminata*) sebagai Media Alternatif
untuk Pertumbuhan Jamur
Aspergillus niger. *Jurnal Analisis
Medika Bio Sains*. 6(2), 93-97.
- Naomi, Phatalina. Lumban Gaol, M, Anna.
Toha, Yusuf, M. (2013). Pembuatan
Sabun Lunak Dari Minyak Goreng
Bekas Ditinjau Dari Kinetika Reaksi
Kimia. *Jurnal Teknik Kimia*.
- Nikenindriani. 2020. Formulasi Dan Uji Aktiv-
itas Antibakteri Sabun Cair Ekstrak Ter-
purifikasi Biji Pinang (*Areca
Catechu* L)
Terhadap *Propionibacterium
acnes*. Universitas ngudi waluyo
- Pelczar, M. J., Chan, E. C. S., 1988. Dasar-
Dasar Mikrobiologi. Jakarta:
Universitas Indonesia Press.
- Pratiwi. 2008. Mikrobiologi Farmasi. Jakarta:
Erlangga.
- Putri, Teresya., dkk, Uji Daya Hambat Ekstrak
Daun Lidah Buaya (*Aloe Vera* L.) Terha-
dap Bakteri *Escherichia Coli* Dan
Staphylococcus Aureus: Review,
Jurnal Farmaka 14 (2), 9-17.
- Ravimannan, Nurmala, Arulahantham, Re-
vathie and Kularajani (2014) Alternatif
eKulture Media For Fungal Growth Usi-
ng Different Formulation Of Protein So-
urces. 5(1): 36-39

- Resi, A.W., Andis, S. (2009) *Makalah Kimia Organik Bahan Alam Flavonoit* Program S2 Kimia Fakultas Matematikadan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
- Sari, R., & Ferdinan, A. 2017. Pengujian Aktivitas Antibakteri Sabun Cair dari Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya. *Pharmaceutical Science Research*, 4(3), 111–120.
- Satuhu, S dan S. Ahmad 1992. *Pisang*. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.
- Shietal 1992. *Tumbuhan Kaya Akan Akan Antioksidan*. RISKESDAS. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI. Hal :34-36
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suyanti, A. Supriyadi. 2008. *Pisang, Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Pasar*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Soegihardjo, C.J. 2013. *Farmakognosi*. Klaten: Intan Sejati.
- Sinko, P.J. 2011. *Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* (6nded). Baltimore: Lippincott Williams and Walkins.
- Suryawanshi Poojadan ViDyasagar (2016), *Antimicrobial Activity Of Opuntia cochinlifer (L) Mill Fruit and Cladode Ekstrak*, Gulbarga University, India
- Rosidah., Mun, F. Y., Amirin, S., & Mohd, Z. A. (2008) *School Of Pharmaceutical Sciences*, University Sains Malaysia, Pulau Pinang, Malaysia. Hal. 616-625.
- Tina, D. R., Mimin, K., & Fitri, R. W. (2013) *Uji Aktivitas Daya Antioksidan Buah Rambutan Rapih Dengan Metode DPPH*, Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Widyanto, (2018). *Peran Antioksidan Bagi Kesehatan*. Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Balitbangkes, Kemenkes RI