

FORMULASI HAND SANITIZER GEL DENGAN EKSTRAK BUAH TERUNG BELANDA (*Solanum Betaceum Cav*) SEBAGAI ANTISEPTIK

Formulation Of Hand Sanitizer Gel With Dutch Eggplant (*Solanum Betaceum Cav*) Fruit Extract As Antiseptic

Vivi Ramadhani Tanjung^{1*}, Dewi Rahmawati¹, Alhara Yuwanda¹
email: viviramadhani810@gmail.com

ABSTRAK

Buah terung belanda (*Solanum Betaceum Cav.*) mempunyai kandungan kimia antara lain alkaloid, flavonoid, tanin, *saponin* dan triterpenoid yang diketahui senyawa-senyawa tersebut memiliki aktivitas sebagai senyawa antibakteri (Rahmadina dan Sudiono 2019). Berdasarkan senyawa yang di miliki buah terung belanda dapat di dimanfaatkan sebeagai antiseptik. Penelitian ini bertujuan untuk melihat aktivitas ekstrak buah terung belanda (*Solanum betaceum Cav.*) sebagai antiseptik dan memformulasikannya dalam bentuk sediaan *hand sanitizer*. Gel Hand sanitizer ekstrak Buah terung belanda di formulasikan dengan konsentrasi yang berbeda kemudian diuji aktivitasnya menggunakan metode difusi atau *Disc diffusion method (Metode Kirby Bauer)*. Gel *Hand sanitizer* di uji sifat fisiknya, meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji stabilitas, uji iritasi dan uji antibakteri. Sediaan gel *hand sanitizer* yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *staphylococcus aureus* yaitu pada konsentrasi 15% dengan zona hambat sebesar 4,51 mm.

Kata kunci : Antibakteri, *Hand sanitizer*, buah terung belanda

ABSTRACT

Dutch eggplant fruit (Solanum Betaceum Cav.) has chemical ingredients including alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, and triterpenoids which are known to have activity as antibacterial compounds (Rahmadina and Sudiono 2019). Based on the compounds in the Dutch eggplant, it can be used as an antiseptic. This study aims to look at the activity of Dutch eggplant (Solanum betaceum Cav) fruit extract as an antiseptic and to formulate it in the form of a hand sanitizer. The Dutch eggplant fruit extract hand sanitizer gel is formulated with different concentrations and then its activity is tested using the disc diffusion method (Kirby Bauer method). The hand sanitizer gel was tested for its physical properties, including organoleptic test, homogeneity test, pH test, stability test, irritation test, and antibacterial test. Hand sanitizer gel preparation which has antibacterial activity against staphylococcus aureus bacteria, namely at a concentration of 15% with an inhibition zone of 4.51 mm.

Keywords: Antibacterial, Hand sanitizer, Dutch eggplant

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan aspek penting yang dapat mempengaruhi kualitas hidup (*quality of life*) setiap individu. Salah satu cara yang efektif untuk menjaga kesehatan tubuh adalah dengan menjaga kebersihan, salah satunya adalah kebersihan tangan (Radji, 2010). Tangan merupakan salah satu media penularan berbagai penyakit. Hal tersebut disebabkan oleh virus, bakteri dan jamur yang menempel pada tangan ketika seseorang melakukan aktivitas. Salah satu cara yang paling mudah, sederhana, efektif dan umum dilakukan oleh masyarakat adalah mencuci tangan menggunakan air mengalir dan sabun. Manfaat mencuci tangan menggunakan sabun adalah untuk mencegah terjangkitnya penyakit yang dapat ditularkan melalui media tangan, seperti diare, kolera dan cacian (Kemenkes, 2014). Salah satu bakteri yang paling sering mengkontaminasi kulit tangan adalah *Staphylococcus aureus*. Penyebaran *Staphylococcus aureus* paling sering ditularkan dari tangan ke tangan (WHO, 2013).

Bakteri berpotensi menjadi patogen jika jumlahnya melebihi batas dan akan menjadi berbahaya bagi manusia. Kemunculan bakteri yang melebihi batas dapat disebabkan oleh berbagai cara salah satunya ialah kurangnya kebiasaan mencuci tangan. Pada kondisi tertentu, sering kali keberadaan air dan sabun menjadi kendala karena tidak

tersedianya sarana untuk membersihkan tangan. Sehingga seiring perkembangan zaman kebiasaan mencuci tangan telah teralihkan dengan bahan antiseptik (Lindawati *et al.*, 2014).

Penggunaan gel antiseptik tangan yang mudah dan praktis semakin diminati masyarakat. Kebanyakan produk gel antiseptik tangan menggunakan alkohol sebagai antibakteri. Penggunaan bahan kimia dalam sediaan topikal memiliki efek samping yang membahayakan serta dapat mengiritasi kulit (Wibawati, 2012). Pada saat ini telah umum digunakan sediaan gel *hand sanitizer* yang mengandung antiseptik oleh masyarakat yang peduli kesehatan, sebagai jalan keluar untuk menjaga kesehatan dan kebersihan tangan yang praktis dan mudah dibawa (Shu, 2013). Sediaan gel digunakan oleh masyarakat karena memiliki nilai estetika yang baik, yaitu transparan, mudah merata jika dioleskan pada kulit tanpa penekanan, memberi sensasi dingin, tidak menimbulkan bekas dikulit dan mudah digunakan (Ansiah, 2014).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ramadia dan Sudyono (2019) buah terung belanda merupakan jenis bahan alam yang memiliki kandungan tanin, alkaloid, saponin, dan flavonoid yang berfungsi sebagai antibakteri. Hasil penelitian menunjukkan adanya daya hambat dari ekstrak buah terung belanda terhadap

pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* setelah proses inkubasi pada suhu 37°C pada inkubator selama 24 jam. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian menggunakan ekstrak etanol buah terung belanda sebagai pengganti zat aktif alkohol untuk mengurangi efek yang terjadi pada pemakaian berulang. Adapun tujuan umum pada penelitian ini adalah untuk mengetahui formulasi gel *hand sanitizer* ekstrak buah terung belanda (*Solanum Betaceum Cav*) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak buah terung belanda (*Solanum Betaceum Cav*) setelah diformulasikan kedalam sediaan gel *hand sanitizer*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 500 gram buah terung belanda (*Solanum Betaceum Cav*)

Alat dan Bahan

Alat

Alat penelitian ini yaitu :

1. Cawan petri
2. *Gelas* Kimia/Beaker gelas
3. *Laminar air flow* (LAF)
4. Mortar
5. PH meter
6. Propipet

7. Stamper
8. Timbangan analitik
9. Autoclaf
10. Ose
11. Batang pengaduk
12. Oven

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini:

1. *Aquades*
2. *Aquades steril*
3. Carbopol 940
4. buah terung belanda (*Solanum Betaceum Cav*)
5. Etanol 70%
6. Gliserin
7. Nipagin
8. *Staphylococcus aureus*
9. Tea

Cara Kerja

Pembuatan ekstrak buah terung Belanda

Pembuatan ekstrak Buah terung Belanda dilakukan di Laboratorium Jakarta Global University. Ekstrak dilakukan dengan cara maserasi. Buah Terung belanda di cuci bersih di bawah air mengalir lalu di kering dan di angin-anginkan. Dan di potong kecil (ukuran ± 1x1 cm). Setelah kering Buah terung Belanda kemudian di timbang sebanyak 500 gram, di masukan ke dalam toples kaca dan di rendam dengan pelarut etanol 70% selama

5 hari. Selanjutnya di saring

dengan menggunakan kertas saring dan corong saringan. Hasil penyaringan diuapkan dalam *rotary evaporator* dan dilanjutkan dengan *waterbath* pada suhu 60°C sampai di peroleh ekstrak kental (Sorbareeyah, 2015). Ada pun rumus untuk menghitung rendemen yaitu :

$$\frac{\text{berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{berat bahan yang diekstrak}} \times 100\%$$

Pembuatan gel *hand sanitizer*
 Pada pembuatan gel *hand sanitizer* formulasi diambil dari Shu (2013).

Tabel 1.
Formula Gel Hand Sanitizer Ekstrak Buah terong belanda dengan Basis Carbopol 940

Nama bahan	Satuan	Penimbangan Bahan			Fungsi
		F1	F2	F3	
Ekstrak Terong belanda	Gram	1	3	5	Bahan aktif
Carbopol 940	Gram	2	2	2	Basis gel
TEA	MI	2,5	2,5	2,5	Alkalizing
Nipagin	Gram	0,2	0,2	0,2	Pengawet
Gliserin	mL	10	10	10	Emmoliet
Aquadest	mL	Ad 100 mL	Ad 100 mL	Ad 100 mL	Pelarut

Pembuatan gel *hand sanitizer* menurut Shu

(2013), mortir dan stamper disiapkan. Carbopol 940 ditimbang sebanyak 2 gram dan ditaburkan diatas aquades 20 mL yang sudah dipanaskan. Carbopol 940 yang sudah ditaburkan diaduk cepat di dalam mortir sampai terbentuk masa gel dan ditambahkan TEA sebanyak 2,5 gram. Metil paraben ditimbang sebanyak 0,2 gram dan dilarut dalam aquades sebanyak 5 mL, dimasukkan ke dalam mortir, diaduk sampai homogen. Gliserin ditambahkan kedalam mortir, diaduk sampai homogen. Ekstrak buah terong belanda ditimbang sebanyak 1 gram, 3 gram

dan 5 gram. dan dilarutkan ke dalam aquades sebanyak 5 mL dan diaduk sampai larut. Ekstrak buah terong belanda yang sudah larut dimasukkan ke dalam mortir, dicampur **sampai** homogen dan digerus sampai terbentuk gel dan diaduk sampai homogen.

Evaluasi Sediaan gel *hand sanitizer* Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara visual terhadap sediaan gel, meliputi warna, bau dan bentuk gel, mudah dioleskan, dan tidak mengandung butiran-butiran kasar. Skala penilaian 1-4 sebagai berikut: 1 (tidak sesuai), 2 (kurang sesuai), 3 (sesuai), 4

(sangat sesuai).

PH

Sampel ditimbang sebanyak 1 gram. Sebanyak 10 mL aquades pH 7 ditambahkan, lalu dilakukan pengadukan. Setelah homogen dilakukan pengukuran pH dengan cara masukan pH meter yang telah dikalibrasi, didiamkan beberapa saat sehingga didapat pH yang tetap.

Homogenitas

Pemeriksaan homogenitas sediaan dapat dilakukan dengan cara, sediaan dioleskan pada dua keping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (DitjenPOM, 2000).

Uji Antibakteri Gel Ekstrak Buah terong belanda

Sterilisasi alat dan bahan

Alat-alat dan bahan yang akan digunakan dicuci, dibungkus, dan diseterilkan terlebih dahulu. Alat-alat gelas seperti cawan petri, tabung reaksi, erlenmeyer, pipet volume dimasukkan ke dalam oven (pemanasan kering) dan disterilkan pada suhu 175°C selama 2 jam. Alat dan bahan yang tidak tahan pemanasan kering seperti media, tips dimasukkan dalam autoclave (pemanasan basah) pada suhu 121°C selama 15 menit.

Pembuatan media NA

Media padat NA 2 g dilarutkan dalam aquadest steril 200 mL dan dipanaskan hingga melarut. Kemudian diseterilisasi dengan autoclave 121°C selama 15-20 menit. Media yang telah steril dimasukkan ke dalam cawan petri di ruangan LAF.

Uji antibakteri

Uji aktivitas antibakteri gel hand sanitizer dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Beri tanda pada bagian belakang setiap cawan petri. Media NA dituang sebanyak 15-20 mL ke dalam masing-masing 4 cawan petri dan didiamkan hingga mengeras. Timbang ekstrak yang akan di buat sesuai konsentrasi yang diinginkan. Rendam kertas cakram ke dalam sediaan konsentrasi yang telah dibuat selama 30 menit. Ambil larutan NB yang telah diisi biakan bakteri menggunakan kawat ose yang telah di sterilisasi dengan Bunsen kemudian gores secara zigzag ke dalam cawan petri yang telah memadat. Ambil kertas cakram yang telah di rendam kemudian letakkan diatas media NA dan lakukan secara triplo. semua aktivitas pengujian antibakteri di lakukan di dalam LAF. Kemudian Semua petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dengan posisi petri dibalik. Diamati pertumbuhan bakteri pada setiap perlakuan. Diukur diameter zona hambat dengan menggunakan jangka sorong. (Rizka2021).

Deskripsi Bahan Formulasi Gel

Karbopol

Karbopol adalah sebuah polimer sintesis yang stabil, higroskopis, dan dapat digunakan sebagai bahan pengemulsi dalam sediaan gel, krim, lotion, dan salep. Bentuk pemberian dari bahan ini berupa serbuk halus, berwarna putih, bersifat asam, larut dalam air hangat, etanol, dan gliserin, higroskopis, material koloid hidrofilik, tidak toksik dan tidak mengiritasi kulit, dapat meningkatkan viskositas sediaan kosmetik, dan sifat gelling agen yang kuat (Rowe *et al.*, 2009).

Karbopol dipilih karena memiliki bentuk basis yang bening transparan dan dengan tekstur yang baik, memiliki stabilitas yang baik seperti dapat mengikat air dengan cepat sedangkan pelepasan cairan lambat, memiliki viskositas yang paling baik, tidak mengiritasi kulit, memiliki karakteristik dan stabilitas fisik yang terbaik dalam formulasi gel dengan konsentrasi gelling agent sebesar 0,5-2 % (Rowe *et al.*, 2009).

Trietanolamin (TEA).

Bentuk pemberian dari TEA adalah cairan kental, berwarna kuning pucat hingga tidak berwarna, dapat dicampur dengan aseton, larut dalam kloroform dan etanol (Rowe *et al.*, 2009). Bahan ini sering digunakan pada formulasi sediaan topikal sebagai agen penetral, agen pengemulsi, dimana dengan adanya gliserol akan bereaksi

dengan membentuk sabun anionic dengan pH sekitar 8 – 10,5 dan bersifat stabil. Apabila terkena udara dan sinar cahaya langsung, maka TEA akan mengalami discoloration atau berubah warna menjadi coklat. Pada formulasi gel, TEA berfungsi sebagai agen penetral pH dengan mengurangi tegangan permukaan dan meningkatkan kejernihan, pada konsentrasi 2-4% w/v (Rowe *et al.*, 2009).

Metil Paraben (Nipagin)

Nipagin biasanya digunakan sebagai bahan pengawet atau preservatif, mencegah kontaminasi, perusakan dan pembusukan oleh bakteri atau fungi dalam formulasi sediaan farmasetika, produk makanan dan kosmetik. Rentang pH berkisar antara 4-8. Dalam sediaan topikal, konsentrasi nipagin yang umum digunakan adalah 0,02-0,3%. Bahan ini dapat larut pada air panas, etanol dan methanol (Rowe *et al.*, 2009).

Gliserin atau Gliserol

Pada sediaan topikal, gliserin memiliki fungsi sebagai humektan (menjaga kelembaban sediaan) dan emollient (menjaga kehilangan air dari sediaan. Konsentrasi gliserin yang dapat digunakan sebagai humektan dan emollient adalah < 30% (Rowe *et al.*, 2009). Bahan ini juga berfungsi sebagai levigating agent atau mengurangi ukuran partikel dalam sediaan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pengujian yang telah di observasi dari segi fisik meliputi uji organoleptis, uji pH, uji homogenitas, Uji stabilitas, uji iritasi dan uji aktivitas antibakteri.

HASIL

Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah buah terong belanda (*Solanum Betaceum Cav*) yang di peroleh dari satu kebun daerah sumatera utara. Pada penelitian ini, bagian dari simplisia yang digunakan adalah Buah. Buah terong belanda (*Solanum Betaceum Cav*) yang akan digunakan pada penelitian ini telah melalui proses sortasi dan pencucian untuk memisahkan kotoran-kotoran dengan menggunakan air bersih yang mengalir, kemudian dilakukan pengeringan. Tujuan dilakukannya proses pengeringan adalah untuk

mendapatkan simplisia yang tahan lama atau awet serta tidak mudah rusak karena adanya pertumbuhan jamur sehingga dapat disimpan dalam jangka waktu yang relatif lebih lama dan dapat mengurangi kadar air. Proses penyaringan zat aktif pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode maserasi. Proses ekstraksi dilakukan di laboratorium jakarta global university dengan cara merendam 500 gram buah terong belanda dengan pelarut etanol 70% (1:1) sebanyak 5000 mL. Proses maserasi dilakukan selama 3 hari dengan bantuan pengadukan, setelah itu dilakukan penyaringan dengan kertas saring yang selanjutnya dilakukan proses pemekatan atau evaporasi dengan menggunakan evaporator dengan suhu 410C dan kecepatan 60 rpm. Hasil evaporasi di dapatkan sebanyak 48,75 gram dengan warna coklat.

Tabel 1.
Ekstrak Terong Belanda

terong belanda	Ekstrak	Rendemen (%)
500 gram	48,75 gram	9,75

Setelah dilakukan Penelitian tentang Formulasi Hand sanitizer Gel dengan ekstrak buah terong belanda (*Solanum Betaceum Cav*) sebagai Antiseptik maka di peroleh hasil sebagai berikut:

1. Identifikasi Tanaman yang dilakukan di *HERBARIUM MEDANENSE (MEDA)*

Medan Sumatera Utara di ketahui sampel merupakan spesies dari tanaman jenis *SOLANUM* dari family *SOLANACEAE*, dengan nomor hasil identifikasi 6576/MEDA/2021.

2. Dari uji skrining fitokimia buah terong belanda (*Solanum Betaceum Cav*) yang di lakukan di ketahui positif mengandung senyawa flavonoid,

tanin, saponin. Untuk pengujian senyawa alkaloid, steroid, quinon dan Triterpenoid memberikan hasil negative.

3. Sampel yang digunakan yaitu buah terung belanda (*Solanum Betaceum Cav*) sebanyak 5 kg yang diambil di satu kebun daerah sumatera utara.
4. Gel ekstrak buah terung belanda (*Solanum Betaceum Cav*) menunjukkan aktivitas antibakteri yang paling baik yaitu pada konsentrasi 15% sebesar 4,51 mm kategori sedang, sedang pembanding handsanitizer Antis.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian uji aktivitas antibakteri hand sanitizer gel ekstrak buah terung belanda (*solanum betaceum cav*) sebagai antiseptik dengan Metode Difusi yaitu Disc diffusion method (Metode Kirby Bauer) dapat di simpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan dalam pengujian semakin besar zona hambat yang di peroleh.

SARAN

Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk dapat memformulasikan ekstrak buah terung belanda (*Solanum Betaceum Cav*) dalam bentuk sediaan lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Susilo et al (2019). "Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini," J. Penyakit Dalam

- Indones., vol. 7, no. 1, p. 45, 2020.
2. Tafrikhatin. (2020), Penerapan Kran Otomatis Guna Pencegahan Covid-19 untuk Masjid Jami di Kelurahan Kecamatan Buluspesantren, Kabupaten Kebumen" JURPIKAT (Jurnal Pengabd. Kpd. Masyarakat), vol. 1, no. 2, pp. 1–12, 2020.
3. Adrienne, P. (2009). Terong Belanda. <http://www.plantamor.com> diakses pada 28 desember 2018.
4. Ahvaz, Iran. 2009. The Evaluation of Bacterial Colonization on Skin Lesions of Hospitalized Patients in Dermatology Departement of Ahvaz Zahra Beigom Moosavi. Galal Lotfi. *Jundishapur Jurnal of Microbiology*. 2(4): 148-151
5. Ajizah, A., (2004). Sensitivitas Salmonella Typhimurium terhadap Ekstrak Daun Psidium Guajava L. *Bioscientiae Vol.1 No.1*.
6. Alcamo, I. E. 1984. *Fundamentals of microbiology*. Massachusetss: Addison Wedley Publishing Company Inc. Halaman 185-211.
7. Anggreini, C. K. and A. Asngad (2018). Hand sanitizer dalam bentuk gel dari daun serai dengan penambahan alkohol dan triklosan, Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek Ke-3.
8. Anggreini, C. K. and A. Asngad (2018). Pemanfaatan Daun Serai Sebagai Bahan Pembuatan Hand Sanitizer Dalam Bentuk Gel Dengan Penambahan Alkohol Dan Triklosan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
9. Azzahra, R. (2020). Studi Literatur Formulasi Blush On Dari Berbagai Ekstrak Pewarna Alami.
10. Badan Pusat Statistik. 2013. Produksi Terung Belanda di Indonesia Tahun 2010 - 2012. Kementrian Pertanian Republik Indonesia.
11. Berlian, Z. and A. Fatiqin (2016). "Penggunaan perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* pada bahan pangan." *Bioilmi:*

- Jurnal Pendidikan.
12. Bowersox, J. 2007. Experimental Staph Vaccine Broadly Protective in Animal Studies. NIH.
 13. Cano, R. J., Colome, J. S. 1986. *Microbiology*. St. Paul: West Publishing Company. Halaman 107-149.
 14. Davis, W. W. dan Stout, T. R. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*. 22 (4): 659-665.
 15. Diakses oktober 2019 dari <http://textbookofbacteriology.net/staph.html>.
 16. Dwijoseputro. 1988. *Dasar-dasar mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan. Halaman 33-37.
 17. Eli, W. (2019). Formulasi dan uji efektivitas sediaan gel ekstrak etil asetat daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) dengan basis hPMC sebagai handsanitizer (Doctoral dissertation, Universitas Wahid Hasyim Semarang).
 18. Fatimah, C. and R. Ardiani (2018). Pembuatan Hand
 19. Sanitizer (Pembersih Tangan Tanpa Air) Menggunakan Antiseptik Bahan Alami. Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian.
 20. Gillespie, Stephen, Bamford K. 2008. *At a Glance, Mikrobiologi Medis dan Infeksi*. Ed ke 3. Jakarta (ID) : Erlangga.
 21. Handayani, S. (2021). Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia. Media Sains Indonesia.
 22. Hasanah, f. K. (2019). Formulasi sediaan gel ekstrak etanol bunga mawar merah (*Rosa damascena* p. Mill.) Sebagai pelembab kulit (doctoral dissertation, institut kesehatan helvetia).
 23. Hastari, P., S. Suratningsih dan I. Sulistyarini (2015). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi. Semarang.
 24. Jawetz, Melnick & Adelberg. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 23. Diterjemahkan oleh Nugroho, Edi dan Maulany RF. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
 25. Jehun, P. K. (2019). Formulasi dan uji efektivitas sediaan gel ekstrak etil asetat daun ceremai (*Phyllanthus acidus* (L) Skeels) dengan basis cmc-na sebagai handsanitizer (Doctoral dissertation, Universitas Wahid Hasyim Semarang).
 26. Jutono, J., Soedarsono, S., Hartadi, S., Kabirun S., Suhadi D. 1980. *Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum*. Yogyakarta: Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian UGM. Halaman 29-32.
 27. Kenneth, Todar., 2008. *Staphylococcus Aureus and Staphylococcal disease*.
 28. Kumalaningsih. 2006. *Anti Oksidan Alami Terung Belanda (Tamarillo)*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
 29. Kusumaningrum, A. A., & Widayati, R. I. (2017). Efektivitas Macadamia Oil 10% dalam Pelembab pada Kulit Kering (Doctoral dissertation, Faculty of Medicine).
 30. Lay, B. W., Sugiyo, H. 1994. *Analisis mikroba di laboratorium*. Jakarta: Raja Grafindo Persada. Halaman 34, 72, 73.
 31. Madigan MM, Martinko JM, and Parker J. 2003. *Biology of Microorganisms*, 10th ed. Pearson Education United States of America.
 32. Manoi, F. & Balitro. (2009). Binahong (*Anredera Cordifolia*) Sebagai Obat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
 33. Manus, N. (2016). "Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Sereh (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Antiseptik Tangan."Pharmacon.
 34. Munandar, K. 2016. *Pengenalan laboratorium IPA biologi sekolah*. Bandung: Refika Aditama. Halaman 84.
 35. Mutaqin, F. S., & Fitriarningsih, S. P. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Terung Belanda (*Solanum Betaceum* Cav.)

- Terhadap *Escherichia Coli* dan *Bacillus Subtilis*.
36. Najlah FL. 2010. Efektifitas ekstrak daun jambu biji daging buah putih (*Psidium guajava Linn*) pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% terhadap zona radikal bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah.
 37. Nakoe, R., S Lalu, N. A., & Mohamad, Y. A. (2020). Perbedaan efektivitas hand-sanitizer dengan cuci tangan menggunakan sabun sebagai bentuk pencegahan covid-19. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v2i2.6563>.
 38. nurwaini, s. (2019). hand sanitizer gel kombinasi ekstrak daun lidah mertua dan daun jambu biji. *proceeding of the urecol*, 103-109.
 39. Pangaribuan, L. (2017). Efek Samping Kosmetik Dan Penanganannya Bagi Kaum Perempuan. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*, 15(2), 20-18.
 40. Pelczar, M.J and Chan E.C. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi* .Ed. II. Jakarta: Universitas Indonesia.
 41. Pratiwi S. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga : Jakarta.
 42. Putri, D. E., Utomo, E. P., & Iftitah, E. D. (2017). Prototipe Hand Sanitizer Nanoemulsi Berbasis Surfaktan Alami Lerak (*Sapindus rarak*) Sebagai Antibakteri. *Indonesian Journal Of Essential Oil*.
 43. PUTRI, T. E. (2018). pengaruh jenis pelarut dan konsentrasi tween 80 terhadap karakteristik serbuk pewarna alami kulit terong belanda (*solanum betaceum cav.*) dengan metode foam-mat drying (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik).
 44. Qotrunnada, B. (2020). formulasi dan uji aktifitas bakteri *staphylococcus aureus* sediaan gel minyak atsiri daun kemangi (*ocimum basilcum l.*) sebagai antijerawat (doctoral dissertation, poltekkes tanjungkarang)
 45. Radji, M. 2009. *Buku ajar mikrobiologi : Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: EGC. 57-59.
 46. Rahmadina, N., & Sudiono, J. S. J. (2019, October). Efektivitas sari buah terung belanda (*cyphomandra betacea sendtn.*) terhadap pertumbuhan *candida albicans*. In *Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan* (pp. 1-4).
 47. Rastina, Sudarwanto, M., dan Wientarsih, I. (2015). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kari terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia colli* dan *Pseudomonas sp.* *Jurnal kedokteran*.
 48. Reuda, A., Echeverri F., Torres, F., Gallego, A., Quinones, W., dan Lobo, M. (2005). Chemical and Microbiological Profile of The Tree Tomato (*Cyphomandra Spp.*) and its Role Againts *Colletotrichum gloeosporioides*, Causal Agentof Antracnosis, *Actual Biol*. 27. (1) : 11-121.