

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil karakterisasi nanopartikel perak infusa daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) menggunakan Spektrofotometri UV-Vis menunjukkan panjang gelombang 446 nm dan hasil karakterisasi rata-rata nanopartikel perak menggunakan PSA menunjukkan ukuran partikel 443,6 nm dengan nilai indeks polidispersitas 0,562.
2. Biosintesis nanopartikel perak infusa daun sirih merah memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aureginosa* dengan rata-rata diameter daya hambat yaitu sebesar 1,9 mm, 5,35 mm dan 6,35 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan rata-rata diameter daya hambat yaitu sebesar 6,82 mm, 8,1 mm dan 11 mm pada bakteri *Pseudomonas aureginosa*.
3. Daun sirih merah dapat diformulasikan menjadi sediaan gel *handsanitizer* dalam bentuk nanopartikel perak, dengan menggunakan basis HPMC sebagai *gelling agent*.

5.2 Saran

1. Perlu memvariasikan kembali komposisi HPMC sebagai *gelling agent* untuk mendapatkan hasil sediaan gel yang lebih optimal.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas antiseptik sediaan *handsanitizer* nanopartikel perak infusa daun sirih merah secara *in vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustanti L. 2008. *Potensi Daun Sirih Merah (Piper crocatum) sebagai Aktivator Enzim Glukosa Oksidase*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Ansel, H.C. 2005. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi. Edisi Keempat*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Ariyanta, H. A., S. Wahyuni, dan S. Priatmoko. 2014. *Preparasi Nanopartikel Perak dengan Metode Reduksi dan Aplikasinya Sebagai Antibakteri Penyebab Infeksi*. Indonesian Journal of Chemical Science
- Asmathunisha, N., Kathiresan, K. 2013. *A Review on Biosynthesis of Nanoparticles by Marine Organisms*. *Colloids Surf., B*.
- Aulton, M.E., Taylor, K.M.G. 2013. *Aulton's Pharmaceutics: The Design and Manufacture of Medicines, Fourth Edition*. Churchill Livingstone Elsevier
- Avadi, M. 2010. *Preparation and Characterization of Insulin Nanoparticles Using Chitosan and Arabic Gum with Ionic Gelation Method*. Nanomed: Nanotech, Biol Med
- Buzea, C., I.I.P. Blandino and K.Robbie. 2007. *Nanomaterials and Nanoparticles. Source and Toxicity*. Biointerphases
- Chaveerach A, Mokkamul P, Sudmoon R, Tanee T. 2006. *Ethnobotany of the genus Piper (Piperaceae) in Thailand*. Ethnobotany Research & Applications
- Christian, E., 2016, *Optimasi Formula sediaan Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Jeruk Bergamot dengan Humektan Gliserin dan Gelling Agent Carbopol*, Skripsi, https://repository.usd.ac.id/4270/2/128114156_full.pdf
- Cushnie, T. P. T., Lamb, A. J., 2005. *Antimicrobial Activity of Flavonoids*, International Journal of Antimicrobial. 343–356
- Depkes RI. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Depkes RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia (Edisi 1)*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia

- Depkes RI. 2014. *Pedoman Penerapan Formularium Nasional*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan
- Djide M.N dan Sartini. 2008. *Analisis Mikrobiologi Farmasi*. Makassar: Universitas Hasanuddin
- Duryatmo, S. 2005. *Dulu Hiasan Kini Obat*. Trubus
- Elumalai, E.K., T.N.K.V. Prasad, P.C. Nagajyothi dan E. David. 2011. *A Bird's Eye View on Biogenic Silver Nanoparticles and Their Application*. Pelagia Research Library
- Fadhilah, M 2015, *Benefit of Red Betel (Piper crocatum Ruiz & Pav) As Antibiotics*. J MAJORITY. 4(3): 74, diakses pada 18 Desember 2018. <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/553/554>
- Fattal E. and Vauthier C., 2007. *Drug Delivery: Nanoparticles*. In: Swarbrick, J. (ed). *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology*, Ed. 3rd. London: Informa Health Care
- FDA. 2014. *Content and Format of Labeling for Human Prescription Drug and Biological Products: Requirements for Pregnancy and Lactation Labeling*. Food and Drug Administration
- Galeri, TI., Astuti, DS., Barlian, AA., 2015, *Pengaruh Jenis Basis Cmc Na Terhadap Kualitas Fisik Gel Ekstrak Lidah Buaya (Aloe vera L.)*, Jurnal Ilmiah Farmasi, 4(1).
- Ganiswara, S. 1995. *Farmakologi dan Terapi Edisi IV*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Haryono A., Sondari D., Harmani S.B & Randy M. 2008. *Sintesa Nanopartikel Perak dan Potensi Aplikasinya*. Jurnal Riset Industri
- Hasanah, Mutia. 2018. *Formulasi dan Optimasi Sediaan Spray-Gel Ekstrak Etanol Daun Pepaya (Carica papaya L) Dengan Kombinasi Hidroksietil selulosa dan HPMC-60sh Menggunakan Metode Desain Faktorial*. Inderalaya: Skripsi Program Sarjana
- Hermawan, A. 2007. *Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L) terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus dan Escherichia coli Dengan Metode Difusi Disk*. Surabaya: Universitas Airlangga Surabaya
- Hosokawa, M. Kiyoshi, N. Makio dan Toyokazu. 2007. *Nanoparticle Technology Handbook*. Elsevier B

- Ibrahim B, Suptijah P, Zahid A. 2012. *Efektivitas Kitosan Mikrokristalin Sebagai Alternatif Antibakteri Alami dalam Mouthwash*. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia
- Ilma Nafia. 2012. *Nanopartikel Perak Termodifikasi L-Sisteian sebagai Indikator Warna Untuk Logam Pencemar Pada Sampel Ikan Tongkol*. Depok: Universitas Indonesia
- Isadiartuti, D. dan S. Retno. 2005. *Uji Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan yang Mengandung Etanol dan Triklosan*. Majalah Farmasi Airlangga
- Jae, Y.S and Beom. 2009. *Bioprocess Biosyntesis*. Eng. 79-84
- Jawetz, Melnick & Adelberg. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23*. Nugroho, Edi dan Maulany, R. F., penerjemah; Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Jawetz, Melnick & Adelberg. 2008. *Medicinal Microbiology Edisi 23*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Jawetz, Melnick and Adelberg. 2010. *Mikrobiologi Kedokteran*. 25th edn. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Jawetz, Melnick & Adelberg. 2013. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 25. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Juliantina, F., Dewa, A.C., Nirwani, B., Nurmasitoh, T., and Bowo, E.T., 2009. *Manfaat Sirih Merah Sebagai Agen Anti Bakterial terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif*. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia
- Kafshgari, M.H., Khorram, M., Khodadoost, M., and Khavari, S. 2011. *Reinforcement of Chitosan Nanoparticles Obtained by An Ionic Cross-Linking Process*. Iranian Polymer Journal
- Kawashima, Y., Yamamoto, H., Takeuchi, H., and Kuno, Y. 2000. *Mucoadhesive DL-lactide/glycolide Copolymer Nanospheres Coated With Chitosan to Improve Oral Delivery of Elcatonin*. Pharmaceutical Development and Technology
- Kementerian Kesehatan RI. 2020. *Jaga Diri dan Keluarga Anda dari Virus Corona – Covid 19*. [Online]. Tersedia pada: www.kemkes.go.id [Diakses 4 Maret 2020]
- Kortemeier, U. *et al.* 2010. *Thickening Agents for Surfactant Systems*. Soft Journal

- Kraft, J.N. and Lynde, C.W. 2005. *Moisturizers: What They Are and A Practical Approach to Product Selection*. Skin Therapy Letter
- Kumar, V &Yadav, S. K. 2009.*Plant-mediated Synthesis of Silver and Gold Nanoparticles and Their Applications*.Journal of Chemical Technology and Biotechnology
- Kusmiyati & Agustini, N.W.S. 2007. *Uji Aktivitas Antibakteri dan Mikroalga Porphyridium cruentum*. Biodiversitas.
- Lalena, J.N., D.A. Cleary, E.E. Carpenter dan N.F. Dean. 2008. *Inorganic Materials Synthesis and Fabrication*. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Mittal, A.K., Y. Chisti& U.C. Banarjee. 2013. *Synthesis of Metallic Nanoparticles Using Plant Extract*. Biotechnology Advances.
- Montazer, M. et al. 2012. *Durable Anti-Bacterial Nylon Carpet Using Colloidal Nanosilver*. Fibres and Textile in Eastern Europe
- Muhriz M., A. Subagio, and Pardoyo. 2011. *Pembuatan Zeolit Nanopartikel dengan Metode High Energy Milling*. Sains dan Mat., vol 19
- Nabela, W, 2017, *Formulasi Dan Uji Sifat Fisik Gel Hand Sanitizer Dari Ekstrak Daun Kedondong*, Karya Tulis Ilmiah, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin: Banjarmasin.
- Nagarajan, R., dan Hatton, T.A. 2008. *Nanoparticles Synthesis Stabilization Passivation and Functionalization*. London: Oxford University Press
- Niyogi, P., N.J. Raju, P.G. Reddy dan B.G. Rao. 2012. *Formulation and Evaluation of Antiinflammatory Activity of Solanum Pubescens Wild Extracts Gel on Albino Wistar Rats*. International Journal of Pharmacy
- Nugroho, A.W. 2010. *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick and Adelberg's/Geo F. Brooks et al 25th edn*. Edited by A. Adityaputri. Jakarta: BukuKedokteran EGC.
- Nuria, M.C., Faizatun, A., dan Sumantri. 2009. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (Jatropha curcas l) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25923, Escherichia coli ATCC 25922, dan Salmonella typhi ATCC 1408*. Jurnal Ilmu Pertanian 5(2) : 26-37.
- Octavia, N. 2016. *Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Minyak Atsiri Pala (Myristica Fragranshoutt.) : Uji Stabilitas Fisik Dan Uji Aktivitas*

Antibakteri Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus, Skripsi,
<http://eprints.ums.ac.id/45035/1/Naskah%20Publikasi.pdf>

Oldenburg, S.J. 2011. *Silver Nanoparticles. Properties and Applications*. USA: Sigma Aldrich

Pelczar, Michael, J., E.C.S Chan. 1988. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia

Pickering, A.J., Boehm, A.B., Mwanjali, M & Davis, J. 2010. *Efficacy of Waterless Hand Hygiene Compared With Hand Washing With Soap: A Field Study in Dar es Salaam, Tanzania Am. J. Trop. Med. Hyg.*

Prameswari, Okky Meidiana dan Simon Bambang Widjanarko. 2014. *Uji Efek Ekstrak Air Daun Pandan Wangi*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 2 No. 2 p.16-27. Jakarta

Rahmawati IS, Ciptati. 2011. *Isolasi Senyawa Antioksidan dari Daun Sirih Merah (Piper crocatum)*. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran dan Sains*. Bandung

Retnosari dan Isadiartuti, D. 2006. *Studi Efektivitas Sediaan Gel Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.)*. Majalah Farmasi Indonesia

Rowe, R.C.R., Sheskey, P.J.S. dan Cook, W. 2009. *Handbook Pharmaceutical Excipients, Sixth Edition*. Washington D.C: Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association

Sayuti, NA., 2015, *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (Cassia alata L.)*, Jurnal Kefarmasian Indonesia, 5(2):74-82.

Sedjati, Sri. 2006. *Pengaruh Konsentrasi Khitosan terhadap Mutu Ikan Teri (Stolephoru heterolobus) Asin Kering Selama Penyimpanan Suhu Kamar*. Semarang: Universitas Diponegoro

Seeley R.R. Stephens T.D., Tate P. 2004. *Anatomy and Physiology 6th ed*. USA: McGraw Hill

Situmeang, Suryani. MF, dkk.2019. *Efektivitas Handsanitizer dalam Membunuh Kuman Tangan*. Jurnal Anlab Med

Sloane, Ethel. 2003. *Anatomi dan Fisiologi Untuk Pemula*. Jakarta: EGC

- Soekiman, S. 2016. *Infeksi Nosokomial di Rumah Sakit-Hospital Nosocomial Infections*. Pertama. Edited by Mariyam. Surabaya: CV SagungSeto
- Soerya, Dewi Marlina. 2005. *Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (Sechium edule Jacq. Swartz.) Dalam Ekstrak Etanol*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Sondi, I and Sondi, B. S. 2004. *Silver Nanoparticle as Antimicrobial Agent: a case Study on E.Coli as a Model for Gram-Negative Bacteria*. *J. Colloid Interface Sci.*
- Sudewo, B. 2005. *Basmi Penyakit dengan Sirih Merah*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Sudewo, B. 2010. *Basmi Penyakit dengan Sirih Merah: Sirih Merah Pembasmi Aneka Penyakit*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Sulaiman, G.M., Wasnaa, H.M., Thorria, R.M., Ahmes, A.A.A., Abdul, A.H.K., Abu, B.M. 2013. *Green Synthesis, Antimicrobial and Cytotoxic Effect of Silver Nanoparticles using Eucalyptus chapmaniana Leaves Ekstract*. *Asian Pac. J. Trop Biomed.* 3 (1) : 58-63
- Sulistyo. 1971. *Farmakologi dan Terapi*. Yogyakarta: Penerbit EKG
- Supomo,., Sukawaty, Y., Baysar, F., 2015, *Formulasi gel hand sanitizer dari kitosan dengan basis Natrium karboksimetil selulosa*, Prosiding Seminar Nasional Kimia 2014, Kaltim,
- Suryani, Andi Eka, P.P., dan Putri. 2017. *Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Terpurifikasi Daun Paliasa (Kleinhovia hospital L) yang Berefek Antioksidan*. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*
- Syahrurahman, Agus, Chatim, Soebandrio, Karuniawati. 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Binapura Aksara
- Syarief, E. 2006. *Resep Sirih Wulung untuk Putih Merona Hingga Kanker Ganas*, dalam Majalah Trubus No. 434, tahun XXXVII Januari 2006.
- Syarif M Wasitaatmadja. 2011. *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin Edisi 6*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI
- Syaifuddin. 2009. *Anatomi Tubuh Manusia Edisi 2*. Jakarta: Salemba Medika
- Thalib, Abdul. 2020. *Herbal Potensial Sebagai Hand Sanitizer di Indonesia*. *Pasapua Health Journal*

- Tsuzuki, T. 2009. *Commercial Scale Production of Inorganic Nanoparticles*. International Journal of Nanotechnology
- Voigt, R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi Terjemahan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- Vrita, A.A Sendy. 2014. *Daya Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper crocatum) terhadap Porphyromonas Gingivalis*. Jember: Universitas Jember
- Wade, Ainley, Weller, Paul J., 1994. *Handbook of Pharmaceutical Excipients second Edition*. London: Pharmaceutical Press
- Wahyudi, T. dan Rismayani, S. 2008. *Aplikasi Nanoteknologi pada Bidang Tekstil*. Arena Tekstil
- Wilkinson, J.B. 1982. *Harry's Cosmeticology 7th Edition*. London: Penerbit George Godwin
- World Health Organization. 2020. *Rolling Updates on Coronavirus Disease (COVID-19)*. [Online]. Tersedia pada: www.who.int [Diakses 4 Maret 2020]
- Yaohui Lv, Hong Liu, Zhen wang, Lujiang Ha, Jing Liu, Yangmin Wang, Guojun Du, Duo Liu, Jie Zhan and Jiyang Wang. 2008. *Antibiotic Glass Slide Coated with Silver Nanoparticles and Its Antimicrobial Capabilities*. Polym. Adv. Technol
- Yunita, Esty., Lembang., Maming., Zakir M., 2012. *Sintesis Nanopartikel Perak dengan Metode Reduksi Menggunakan Bioreduktor Ekstrak Daun Ketapang (Terminalia catappa)*. Jurusan Kimia FMIPA. Makassar: Universitas Hasanuddin