DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, M., Virgus Y., Nirmin, Khairulrijal. 2008. Review : Sintesis Nanomaterial*. Journal Nanosains & Teknologi.*1 (2) : 33-59.

Abubacker, MN., Thiagarajan D., Chandran S. 2014. Isolation and Identification of Biolarvicide from Soursop (*Annona muricata* Linn) Aqueous Leaf Extract to Mosquito (*Aedes aegypti* Linn.) Larvae. *Biolife Journal.* 2 (2) : 579-585.

Adewole, S.O., Ojewole, JAO. 2009. Protective Effects of *Annona muricata Linn* (Annonaceae) Leaf Aqueous Extract on Serum Lipid Profiles and Oxidative Stress in Hepatocytes of Streptozotocin-Treated Diabetic Rats. *Afr Journal Tradit Complement Altern Med*. 6 (1) : 30–41.

Agu, KC., Paulinus N., Okolie. 2017. Proximate Composition, Phytochemical Analysis, and In Vitro Antioxidant Potentials Of Extracts Of *Annona Muricata* (Soursop). *Food Sci Nutr.* 21 (2) : 1–8.

Agustina, S., I Made, DS., I Nyoman, S. 2015. Isolasi Kitin, Karakterisasi dan Sintesis Kitosan dari Kulit Udang. *Jurnal Kimia*. 9 (2): 271- 278.

Agustini, TW., Sedjati, S. 2007. The Effect of Chitosan Concentration and Storage Time on the Quality of Salted Dried Anchovy (*Stolephorus heterolobus*). *Journal of Coastal Development*. 10 (2): 63 – 71.

Alauhdin M., Widiarti N. 2014. Sintesis dan Modifikasi Lapis Tipis Kitosan-tripoliposfat*. Jurnal MIPA*. 37 (1) : 46-52.

Alvarenga, ES. 2011. Characterization and Proprties of Chitosan. *In Biotechnology of Biopolymers.* Elnashar, M., Ed, In Tch. *Rijeka Journal, Croatia*. 2 (1): 91-108.

Andayani, R., Maimunah, Lisawati, Y. 2008. Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total dan Likopen pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 13 (1) : 31 - 37.

Aranaz I, Marian M, Ruth H, Ines P, Beatriz M, Niuris A, Gemma G, and Angeles H. 2009. Functional Characterization of Chitin and Chitosan. *Journal Current Chemical Biology*. 3 (1) : 203-230.

Brooks GF, Butel JS, Morse SA. Jawetz, Melnick, & Adelberg's. 2016. Medical Microbiology. 27th Edition. New York: The McGraw-Hill Companies Inc.

o, M.M.S.G., Stamford T.C.M., Santos E.P.,Tenorio P., Sampalo F. 015. Chitosan as an Oral Antimicrobial Agent. A. Mendez-vilas. 011 (1) : 542-550.

Ciptaningsih, E. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Fitokimia Pada Kopi Luwak Arabica dan Pengaruhnya Terhadap Tekanan Darah Tikus Normal dan Tikus Hipertensi. Tesis tidak diterbitkan. Depok: Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam-Universitas Indonesia.

Consolacion, Ragasa Y., Soriano G., Torres OB., Don Ming-Jaw., Shen Chien-Chang. 2012. Acetogenins from *Annona muricata. Phcog Journal*. 4 (32) : 32-37.

Davis, W.W. dan T.R. Stout. 1971. Microbial Plate Methods of Microbiological Antibiotic Assay. Microbiology *Journal*. 22 (1) : 659-665.

Depkes. 2018. Beginilah 4 Manfaat Daun Sirsak untuk Kesehatan. *(Online),* http://www.depkes.go.id/development/site/depkes/pdf, diakses pada tanggal 20 November 2018.

Domsay T M, Robert. 1985. Evaluation of Infra Red Spectroscopic Techniques for Analyzing Chitosan. *Macromol Chem Journal.* 186 (1) : 16-71.

Ekaluo U., Ikpeme E., Ibiang Y., Omordi F. 2013. Effect of Soursop (Annona muricata L.) Fruit Extract on Sperm Toxicity Induced by Caffeine in Albino Rats. *Journal of Medical Sciences*. 13 (1) : 67-72.

Endrini S., Suherman S., Widowati W. 2015. *Annona muricata* L. Leaves Have Strongest Cytotoxic Activity Against Breast Cancer Cells. Universa Medicina 33 (3) : 179-184.

Fadhilah, Ismi. 2012. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Beberapa Mikroba Patogen. Skripsi tidak diterbitkan. Makassar : Fakultas Kesehatan Masyarakat-UIN Alauddin.

Fatahu. 2015. Sintesis Kitosan–Tripolifosfat Nanopartikel dari Limbah Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicius*) dan Aplikasinya sebagai Bahan Aktif pada Krim Luka Bakar. Thesis tidak diterbitkan. Makassar : Fakultas MIPA – Universitas Hasanuddin.

Fernandez-Kim S-O. 2004. *Physicochemical and Functional Properties of Crawfish Chitosan as Affected by Different Processing Protocols.* Thesis tidak diterbitkan. Louisiana: Louisiana State University.

Fibonacci, Anita dan Hulyadi. 2018. Uji Aktivitas Antimikroba Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap *Bacillus subtillis* dan *Eschericia coli.* Volume 2, Nomor 1, Mei 2018. ISSN 2621-5985. *Walisongo* ...*ournal Of Chemistry*. 2 (1) : 14-17.

...i, M. 2008. Analisa Struktur Kristal dari Lapisan Tipis Aluminium ...Al) dengan Metode Difraksi Sinar-X. Skripsi tidak diterbitkan.

Yogyakarta : Fakultas Sains dan Teknologi – Universitas Sanata Dharma.

Gavamukulya, Yahaya, Faten A.E., Fred W., Hany Ael-Shemy. 2014. Phytochemical Screening, Anti-Oxidant Activity and In Vitro Anticancer Potential Of Ethanolic and Water Leaves Extracts Of *Annona Muricata.* Asia*n Pacific Journal Trop Biomed.* 4 (1) : 1-8.

Ghadi, A., Mohjoub, S., Tabandeh, F., Talebnia F. 2014. Synthesis and Optimization of Chitosan Nanoparticles : Potential Applications in Nanomedicine and Biomedical Engineering.*Caspian Journal Intern Med.* 5 (3) : 156-161.

Gokila, S., Gomathi, Vijayalakshmi K., Alsharani F.A., Anil S., Sudha PN. Development of 3D Scaffolds Using Nanochitosan/Silk-fibroin/ Hyaluron Acid Biomaterials for Tissue Engineering Applications. 120 (2018) : 870-885.

Gumgumjee, N.M., Shiekh H.M., Danial E.N. 2018. Antioxidant and Antibacterial Activity of Chitin, Chitosan and Shrimp Shells from Red Sea for Pharmaceutical Uses. *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences.* 7 (1) : 1-8.

Hanani, E., Mun'im, A., Sekarini, R. 2005. Identifikasi Senyawa Antioksidan Dalam Spons *Callyspongia sp* dari Kepulauan Seribu. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. 2 (3) : 127–133.

Haryati, N.A., CS. Erwin. 2015. Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah (*Syzygium mytifolium Walp*) terhadap Bakteri *Staphylococus aureus* dan *Escherichia coli. Jurnal Kimia Mulawarman*. 13 (1): 35-39

George, Jestin K., Biba VK., Sujathan, Remani P. 2017. Nature's Gift For Various Remedies-A Review on the Different Medicinal Properties of *Annona muricata. European Journal of Pharmaceutical and Medical Research.* 4 (11) : 281-286.

Hanani, E., Mun'im, A., Sekarini, R. 2005. Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons *Callyspongia sp* dari Kepulauan Seribu, *Majalah Ilmu Kefarmasian.* 2 (3) : 127–133.

Handayani, H., and F.H. Sriherfyna. 2016. Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonik Bath (Kajian Rasio Bahan : Pelarut dan Lama Ekstraksi). Jurnal Pangan dan Agroindustri 4 (1): 262-272.

Harborne, JB. 1996. *Metode Fitokimia.* Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Sudiro, Terbitan II, ITB. Bandung.

. 2008. Pembuatan Kitosan dari Limbah Cangkang Udang serta plikasinya dalam Mereduksi Kolesterol Lemak Kambing. *Reaktor ournal.* 12 (1) : 53-57.

Hermawan AH, Eliyani, Tyasningsih W. 2007. Pengaruh ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) terhadap pertumbuhan *Staphylococus aureus* dan *Esherichia coli* dengan metode difusi disk. Surabaya: Universitas Airlangga. 3(3):1-9.

Ibrahim, A.M., Yunita, HS. Feronika. 2015. Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia dan Fisik Pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah dengan Kombinasi Penambahan Madu sebagai Pemanis. *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* 3 (2):530-541.

Immanuel. 2014. Efek Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap *Streptococcus pneumoniae, Corynebacterium diphtheriae, Pseudomonas aeruginosa* dan *Klebsiella pneumoniae* Secara *In Vitro.* Thesis tidak diterbitkan. Bandung: Bagian Mikrobiologi- Universitas Kristen Maranatha.

Indah, N. 2009. *Taksonomi Tumbuhan Tingkat Rendah.* Jurusan Biologi Fakultas MIPA Ikip PGRI Jember.

Jawetz, E., dkk. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi XXII* diterjemahkan oleh Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Salemba Medika: Jakarta.

Ko JH., Yin HY., An JH., and Chung DJ. 2010. Characterization of Cross-Linked Gelatin through Electrospinning. *Journal Macromol Resc.* 18 (2) : 137-143.

Komariah A. 2014. Efektivitas Antibakteri Nanokitosan terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (in vitro). Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi. FKIP-UNS.

Kumar N., Mishra S., Ahmad S., Sharma B.K. 2013. *Annona muricata* (the cancer killer) : A Review. *Glob. Journal Pharm.* 2 (2) :1613–1618.

Kumari R. and Dutta P.K. 2010. Physicochemical and Biological Activity Study of Genipin-Crosslinked Chitosan Scaffolds Prepared by Using Supercritical Carbon Dioxide for Tissue Engineering Applications. *Int. Journal Biol. Macromol.*46 (2) : 261-266.

Kumoro, Andri Cahyo. 2015. Teknologi Ekstraksi Senyawa Bahan Aktif dari Tanaman Obat. Plantaxia : Yogyakarta.

Kumiriska J., Weinhold M.X., Thoming J., and Stepnowski P. 2011. Biomdical Activity of Chitin/Chitosan Basd Materials-Influence of Physicochmical Properties Apart from Molecular Weight and Degree of N-Acetylation. *Polymers.* 3 (1): 1875-1901.

Kurniasih, N. 2015. Potensi Daun Sirsak (*Annona muricata* L.), Daun inahong (Anredera Fordifolia (Ten) Steenis), dan Daun Benalu angga (*Dendrophthoe Pentandra*) sebagai Antioksidan Pencegah anker. ISSN 1979-8911. IX (1) : 9-17.

Lawal, Z A, Hamid, A A, Shehu, A; god'shelp, E; ajibade, O S;subair, O A; ogheneovo, P; mukadam, A A.adebayo, C T. 2017. Biochemical Properties, *In-Vitro* Antimicrobial, and Free Radical Scavenging Activities of the Leaves of *Annona muricata*. 21 (6) : 124-130.

Madigan MT, dkk. 2008. *Biology of Microorganisms 12th Edition*. San Francisco: Pearson.

Mardiana, L., Adeanne. 2015. Biochemical Properties, *In-Vitro* Antimicrobial, And Free Radical Scavenging Activities Of The Leaves Of *Annona muricata* L. *Journal Appl. Sci. Environ.* 21 (6) : 1197-1201.

Marliana, S.D., Saleh, C. 2011. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Etanol, Fraksi *n*-Heksana, Etil asetat, dan Metanol dari Buah Labu Air (*Lagenari Siceraria* (*Morliana*). *Jurnal Kimia Mulawarman*. 8 (2): 39-63

Marrisa. 2017. Ukuran Partikel dan Efisiensi Penjerapan Nanopartikel Glukosamin Hidroklorida dengan Variasi Konsentrasi Kitosan. Thesis tidak diterbitkan. Jakarta : Fakultas Kedokteran – UIN Syarif Hidayatullah.

Martien, R., Adhyatmika, Irianto, Iramie D. K., Farida, V., Sari, Dian Purwita. 2012. Perkembangan Teknologi Nanopartikel Sebagai Sistem Penghantaran Obat. Majalah Farmasetik, Vol. 8 No. 1 Tahun 2012.

Mayas MA dan Al-Remawi. 2012. Properties of Chitosan Nanoparticlesformed Using Sulfate Anions as Crosslinking Bridges. *American Journal of Applied Sciences.* 9(7):1091-1100.

McGee, S.A., Sharee, A.W., and Jane, D.P. 2006. What Advanced Practice About Free Radicals. *The Internet Journal of Advance Nursing Practise,* Kansas, 6 (1): 1-9.

McMurry, J. and Fay, R.C.. 2004. McMurry Fay Chemistry. 4th edition. Belmont, CA. : Pearson Education International.

Mohanraj dan Chen. 2006. *Nanoparticles* – A Review. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research.* 5 (1) : 561-573.

Molyneux, P., 2004. The Use Of The Stable Free Radikal Diphenyl Picrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activit. *Journal Science of Technology.* 26 (2): 211-219.

Muzzarelli R.A.A. 2012.Nanochitins and Nanochitosans, Paving the Way Eco-Friendly and Energy-Saving Exploitation of Marine esources. In Polymer Science : A Comprehensive Reference, aty-Jaszewski, K., Elsevier, Amsterdam. *The Netherlands urnal.* 10 (1) : 153-164.

Muzzarelli, R.A.A., Ravi, M.N.V., Muzzarelli C., Sashiwa. H., Domb, A.J. 2012. Chitosan Chemistry and Pharmaceutical Perspektives. *Chemical Review*. 104(56): 6017-6084.

Nadia, L.M., Suptijah, P., Ibrahim B. 2014. Produksi dan Karakterisasi Nanokitosan dari Cangkang Udang Windu dengan Metode Gelasi Ionik. *JPHPI.* 17 (2) : 119-126.

Najmuddin, S. U. F., Alitheen, N. B., Hamid, M. and Nik Abd Rahman, N. M. A. 2017. Comparative Study of Antioxidant Level and Activity From Leaf Extracts Of *Annona muricata* Linn Obtained from Different Locations. *Pertanika Journal. Trop. Agric. Sci.* 40 (1): 119 – 130.

Natsir H., Rauf A.P., Maggy T.s., dan Ahyar A. 2010. Production and Characterization of Chitinase Enzyme From Sulili Hot Spring in South Sulawesi, *Bacillus sp.Indo, Journal Chem*. 10 (2): 263-267.

Noller, B. 2005.*Technical Data Report for Graviola* (*A. muricata* Linn). Sage Press, Inc. Austin.

Nugrahani, R., Andayani Y., Hakim A. 2016. Skrining Fitokimia dari Ekstrak Buah Buncis *(Phaseolus vulgaris L.)* dalam Sedian Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA.* 2(1) : 97-103

Olugbuyiro, J. A. O., Anuoluwapo S., Banwo, Alaba O., Adeyemi, Olugbenga S., Taiwo, Oyeronke A., Akintokun. 2017. Antimicrobial Activities And Phytochemical Properties Of *Annona muricata* L. Leaf. *Covenant Journal Of Physical & Life Sciences (CJPL).* 5 (2): 2354 – 3485.

Pasaribu, S. 2009. Uji Bioakivitas Metabolit Sekunder dari Daun Tumbuhan Bandotan. *Jurnal Kimia Mulawarman.* 6 (1) : 81-86.

Patravale, V.B., Date, A.A., Kulkarni, R.M. 2004. Nanosuspensions: a Promising Drug Delivery Strategy. *Journal Pharm Pharmacol.* 56 (7) : 827-40.

Pelczar dan Chan.1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 2.* Jakarta : UI-press.

Pelczar, M. J. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. UI-press: Jakarta.

Perwiratami,C., M.Suzery., B.Cahyono. 2014. *Korelasi Total Fenolat dan Total Flavonoid dengan Antioksidan dari Beberapa sediaan Ekstrak Buah Tanjung* (*Mimusoup elengi*).7(1):34-38.

Purwoko, T. 2007. *Fisiologi Mikroba*. Bumi Aksara : Jakarta.

vari K., Latha S., Gomathi T., Sangeetha K., Sudha P.N. 2016. reparation and Characterisation Study of Nanochitosan (NCS) and olyvinyl Alcohol (PVA) Binary Blends with Glutraldehyde as A rosslinking Agent. *Der Pharmacia Lettre*. 8 (19) :485-495.

Rampino A., Borgogna M, Blasi P, Bellich B., Cesaro A. 2013. Chitosan nanoparticles : Preparation, Size Evolution and Stability. *Int Journal Pharm.* 455 (1-2) : 219-228.

Riski, Radhia dan Fitriyanti Jumaetri Sami. 2015. Formulasi Krim Anti Jerawat Dari Nanopartikel Kitosan Cangkang Udang Windu (*Penaeusmonodon*). *JF FIK UINAM.* 3(4): 153 – 161.

Risky TA dan Suyatno. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Antikanker Ekstrak Metanol Tumbuhan Paku *Adiantum philippensis* L. *Journal of Chemistry.* 3 (1) : 89-95.

Rosemary I. Uchegbu, Kalu U. Ukpai, Irenus C. Iwu and Jacinta N. Akalazu. 2017. Evaluation of the Antimicrobial Activity and Chemical Composition of The Leaf Extract of *Annona muricata* L. (Soursop) Grown In Eastern Nigeria *Uchegbu Et Al. ACRI*. 7 (1) : 1-8.

Sabir A. 2005. In vitro Antibacterial Activity of Flavonoids Trigona sp Propolis Against *Streptococcus mutans. Dental Journal.* 38(3):135-41.

Saija, A. 1995. *Flavonoids as Antioxidant Agents :Importance of Their Interaction with Biomembranes.* Free Radic.Biol. & Med. 19 (4) : 481-486

Samar, M.M., El-Kalyoubi MH., Khalaf MM., El-Razik MM Abd. 2013. Physicochemical, Functional, Antioxidant and Antibacterial Properties of Chitosan Extracted from Shrimp Wastes by Microwave Technique. *Annals of Agricultural Science Journal*. 58 (1): 33–41.

Sangi, M., M.R.J. Runtuwene., H.E.I. Simbala, dan V.M.A. Makang. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chem. Prog*. 1(1): 47-53

Saraswaty. 2013. Aktivitas Antioksidan dari Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Manggis, Daun Sirsak, dan Daun Sirih Merah. *Proceeding Seminar Ilmu Pengetahuan Teknik 2013.* Pusat Penelitian Kimia LIPI Sangkuriang Bandung.

Saravananbhavan S.S., Bose R., Skylab S., Dharmalingam S. 2013. Fabrication of Chitosan/TPP Nanoparticles as A Carrier Towards Threatmnt of Cancer. *Int. Journal Drug Deliv. 5* (1): *35-42.*

Sari, Dewi P., Damajanty HCP., Juliatri. 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Alga Coklat *(Padina australis* Hauck) Terhadap Pertumbuhan akteri *Porphyromonas gingivalis* secara *In Vitro*. Jurnal e-Gigi. (2) : 140 – 144.

., Baehaki,A., Lestari, SD. 2013. Aktivitas Antioksidan Kompleks itosan Monosakarida. *Fistech Journal.* 11 (1) : 69-73.

Sayuti, K., dan Yenrina, R. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Andalas University Press: Padang.

Setiabudi DA dan Tukiran. 2017. Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Klampok Watu *(Syzygium litorale). UNESA Journal of Chemistry.* 6(3) : 155-160.

Setiyanto. 2012. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Teripang Pasir (Holothuria scarba) dengan Metode 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (Dpph) dan Analisis Kandungan Kimianya*. Tesis tidak diterbitkan. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Setyowati, W.A.E, dkk. 2014. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (Durio zibethinus Murr.) Varietas Petruk. Jurnal Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI. ISBN (979363175-0): 271-280

Sugita P., Wukirsari T., Sjahriza A., dan Wahyono D. 2009. *Kitosan Sumber Biomaterial Masa Depan*. IPB Press : Bogor.

Sulastrianah. 2014. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Daun Sirih (*Piper betle L*.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli.* Tesis tidak diterbitkan. Kendari : Farmakologi FK UHO

Sumantri, Indro; Hermawan; Laksono. 2014. Ekstraksi Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Menggunakan Pelarut Etanol. Momentum. 10, (1) : 34-37.

Sumadiyasa, M dan Manuaba IBS. 2018. Penentuan Ukuran Kristal Menggunakan Formula Scherrer, Williamson-Hull Plot, dan Ukuran Partikel SEM. Buletin Fisika. 19 (1) : 28-34.

Sumardika dan Jawi. 2012. *Water Extract of Sweet Potato Leaf Improved Lipid Profile and Blood SOD Content of Rats with High Chlorestrol Diet.* Medicina. 43 (2) : 2540-2550.

Sunarjono H. 2005. Sirsak dan Srikaya : Budi Daya untuk Menghasilkan Buah Prima. Penebar Swadaya : Bogor.

Suptijah P., Jacoeb MA., Rachmania D. 2011. Karakterisasi Nano Kitosan Cangkang Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dengan Metode Gelasi Ionik. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 14 (2): 78-84.

Suwarda R, Maarif MS. 2012. Pengembangan Inovasi Teknologi Nanopartikel Berbasis Pati Untuk Menciptakan Produk Yang Berdaya Saing. *Jurnal Teknik Industri* 13(2):105-122.

G. 1990. Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan emimikro. Edisi kelima, diterjemahkan oleh Setiono, L & udjaatmaka, A. H. Jakarta : Media Pusaka.

Takahashi, J.A., Cássia R. P., Lúcia P. S., Pimenta, Maria A. D. Boaventura dan Luiz G. F., Silva E. 2016. Antibacterial Activity of Eight Brazilian Annonaceae Plants. *Natural Product Research Journal*. 20 (1) : 21-26.

Tristantini, D., Ismawati, A., Pradana, B. T., dan Jonathan, J. G., 2016, Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L), *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, Yogyakarta.

Tuna, M.R. dkk, 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Secara *In Vitro*. Pharmaconjurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT ISSN 2302 – 2493.KES MAS. 4 (3) : 144 – 239.

Vinsova, J., dan Vavrikova, E. 2011. Chitosan Derivatives with Antimicrobial, Antitumour and Antioxidant Activities – a Review. *Current Pharmaceutical Design.* 17(1): 3596-3607.

Volk, W. A. 1993. *Mikrobiologi Dasar.* Erlangga: Jakarta.

Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisiusm: Yogyakarta.

Winarti, S. 2010. *Makanan Fungsional*. Graha Ilmu: Yogyakarta.

Wulandari N. 2008. *Uji Antibakteri Kitosan dari Kulit Udang Windu (Penaeus monodon) dengan Metode Difusi Cakram Disk.* Skripsi tidak diterbitkan. Semarang : Jurusan Kimia FMIPA-UNDIP.

Wullur, A.C., Schaduw J., Wardhani, A.N.K. 2015. Identifikasi Alkaloid pada Daun Srsak (*Annona muricata* L.). 9 (6) : 54-56.

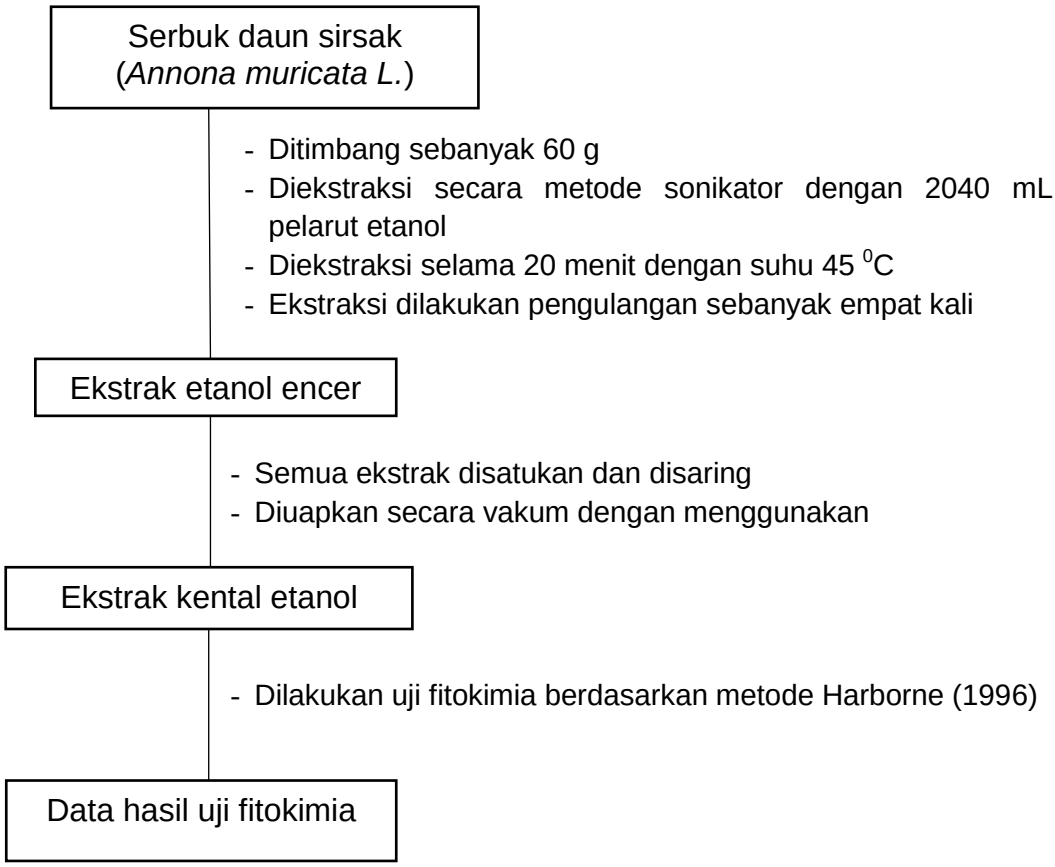
Younes I., Sellimi S., Rinaudo M., Jellouli K., Nasri M. 2014. Influence of Acetylation Degree and Molecular Weight of Homogeneous Chitosans on Antibacterial and Antifungal Activities. *Int. Journal Food Microbiol.* 18 (185) : 57-63.

Yuliantari, N.W.A., Widarta I W.R., Permana I D.G.M. 2017. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak *(Annona muricata* L.) Menggunakan Ultrasonik. Scientific *Journal* of Food Technology. 4 (1) : 35-42.

Zuhud, A.M. 2011. *Manfaat Daun Sirsak.* Agro Media : Jakarta.

Lampiran

Lampiran 1. Bagan kerja ektraksi daun sirsak (*Annona muricata Linn.*)

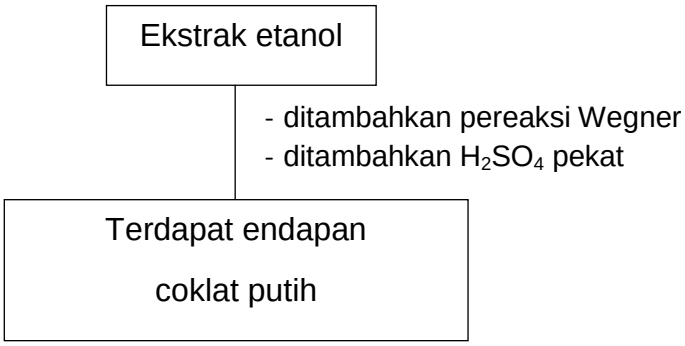


Lampiran 2. Bagan uji fitokimia

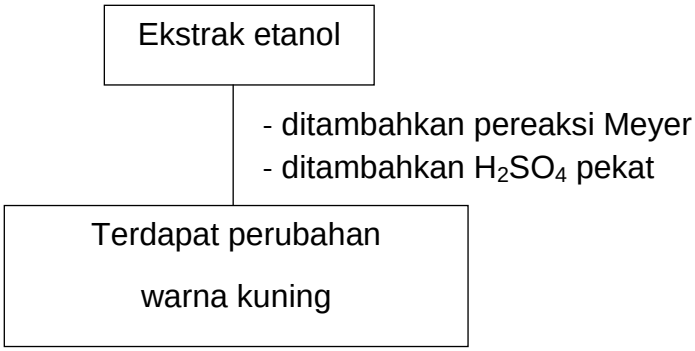
A. Uji fitokimia ekstrak etanol

1. Uji alkaloid

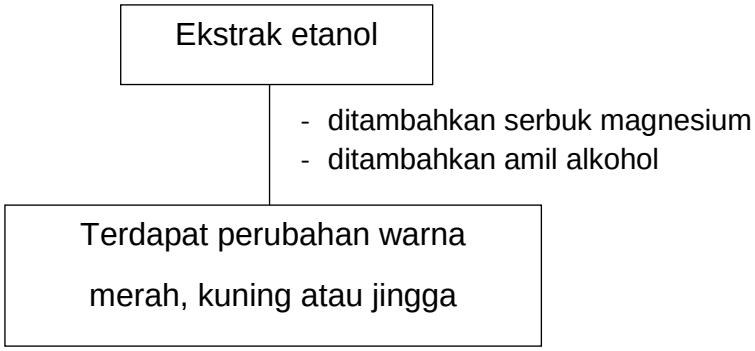
❖ Uji Wegner



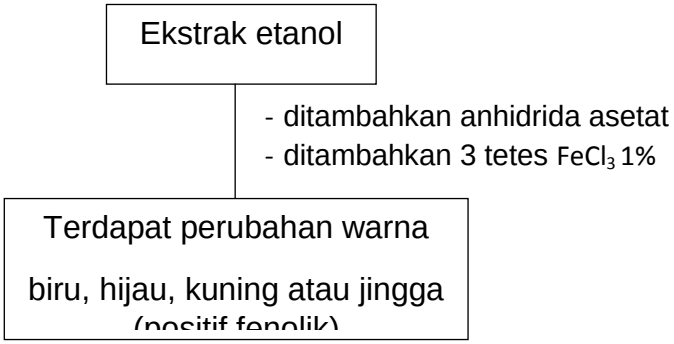
❖ Uji Meyer



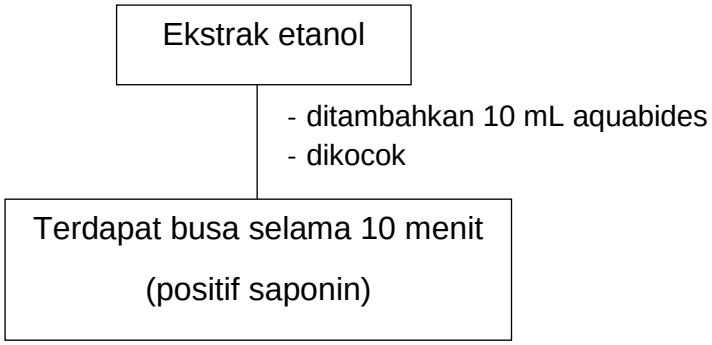
2. Uji Flavonoid



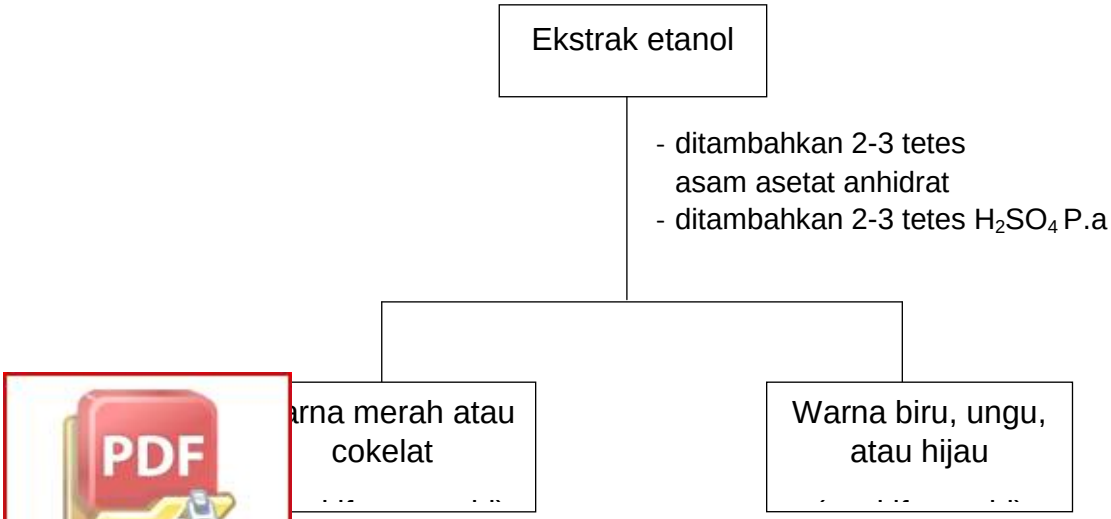
3. Uji Fenolik



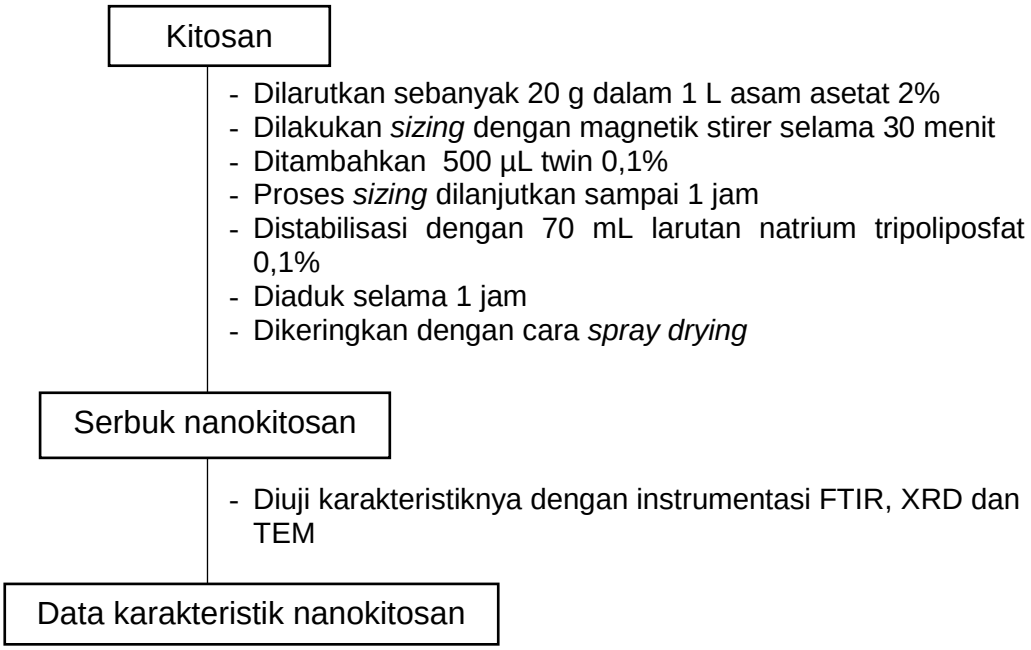
4. Uji Saponin



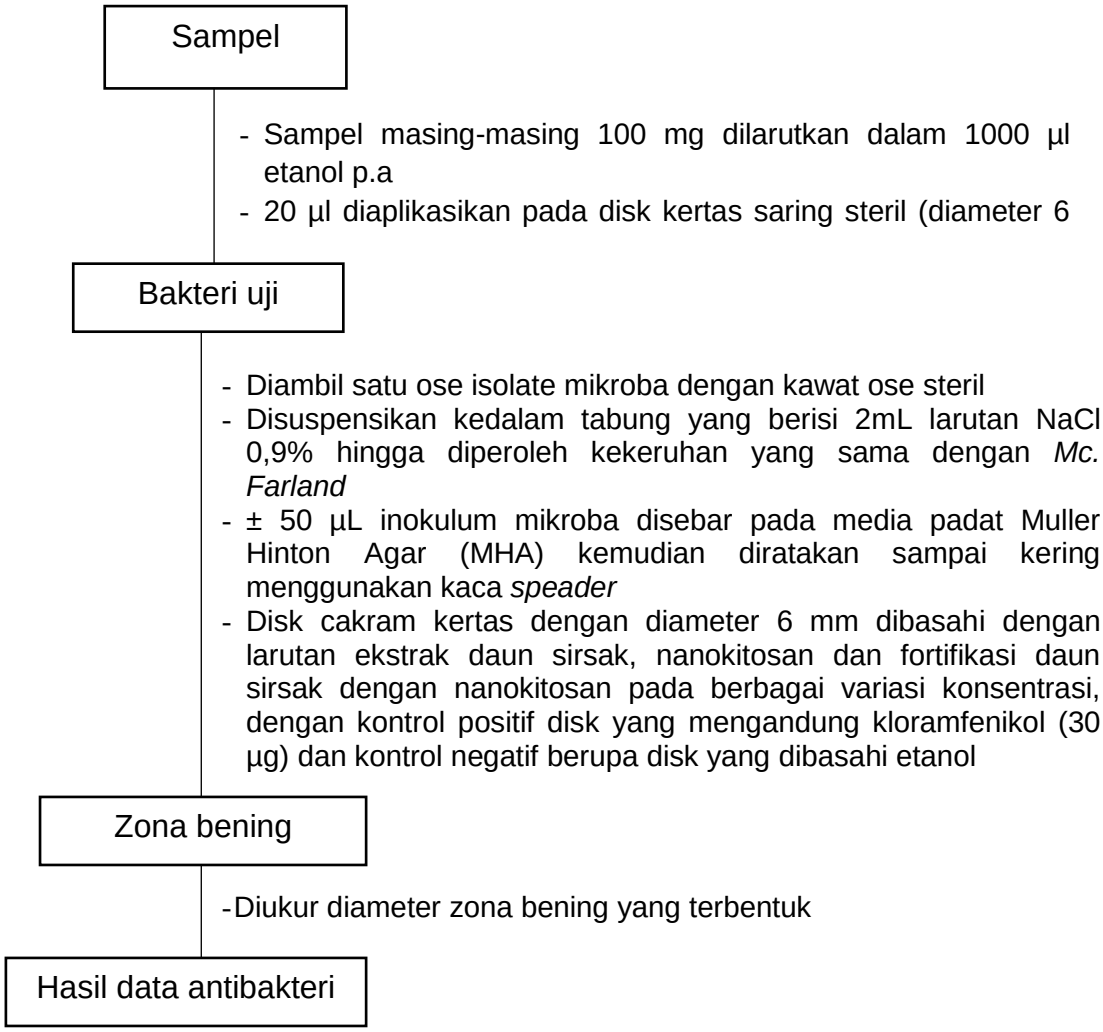
5. Uji Terpenoid dan Steroid (Pereaksi Liebermann-Burchard)



Lampiran 3. Bagan kerja proses pembuatan nanokitosan



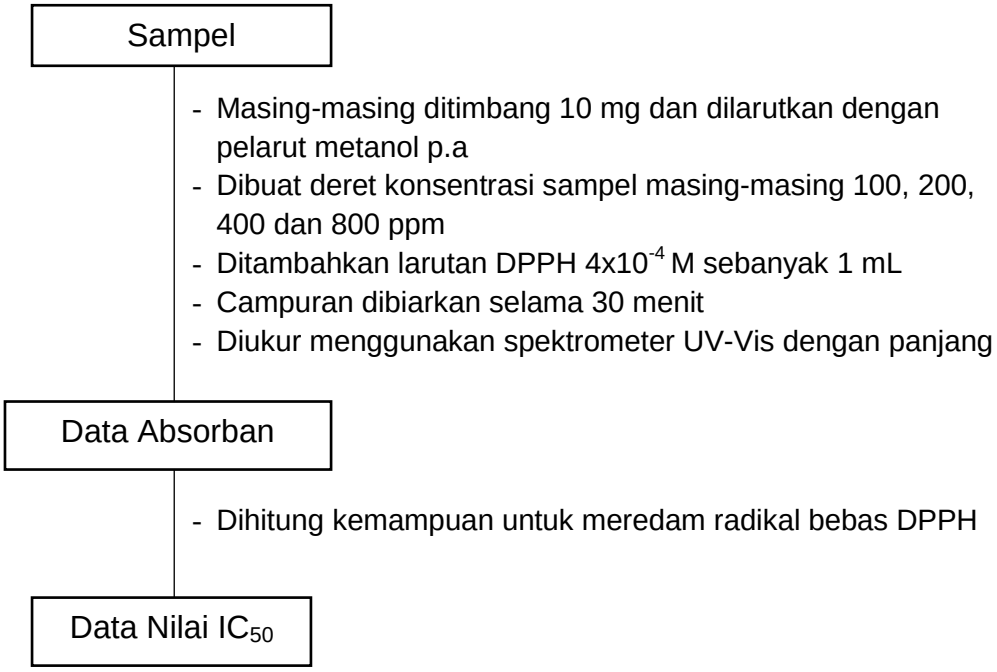
Lampiran 4. Bagan kerja uji antibakteri ekstrak daun sirsak, nanokitosan dan fortifikasi ekstrak daun sirsak dengan nanokitosan



Catatan :

1. Sampel penelitian yang digunakan adalah ekstrak daun sirsak, nanokitosan, hasil fortifikasi ekstrak daun sirsak dengan nanokitosan, kontrol positif berupa disk yang dibasahi antibiotik kloramfenikol dan kontrol negatif berupa disk yang dibasahi etanol.
2. Bakteri uji yang digunakan adalah bakteri *Staphylococcus aureus* (gram positif) dan *Eschericia coli* (gram negatif).

Lampiran 5. Bagan kerja uji antioksidan ekstrak daun sirsak, nanokitosan dan fortifikasi ekstrak daun sirsak dengan nanokitosan

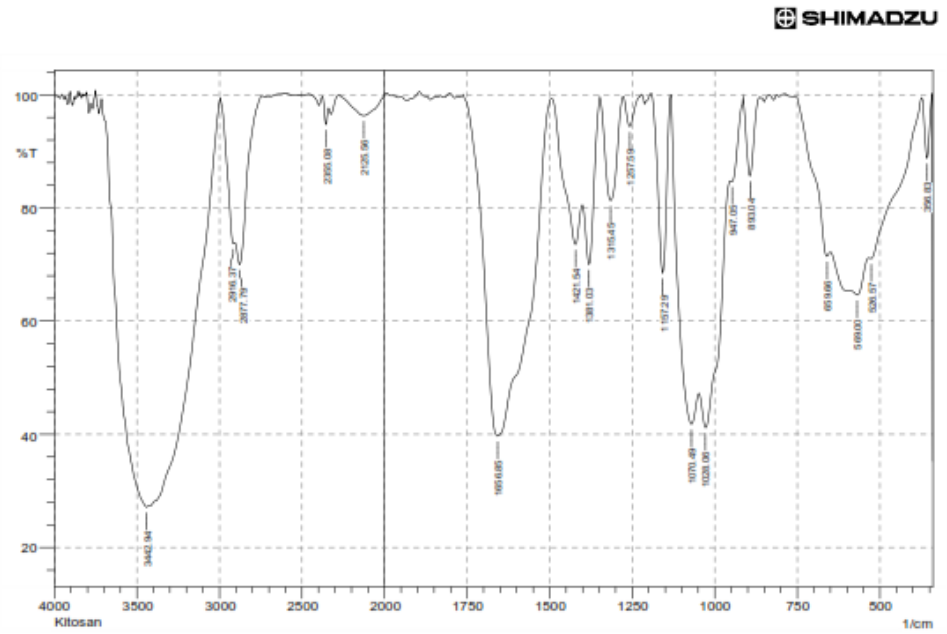


Catatan :

Sampel penelitian yang digunakan adalah ekstrak daun sirsak, nanokitosan, hasil fortifikasi ekstrak daun sirsak dengan nanokitosan, kontrol positif berupa larutan asam askorbat.

Lampiran 6. Spektroskopi FTIR pada kitosan, NaTPP dan nanaokitosan

1. Kitosan



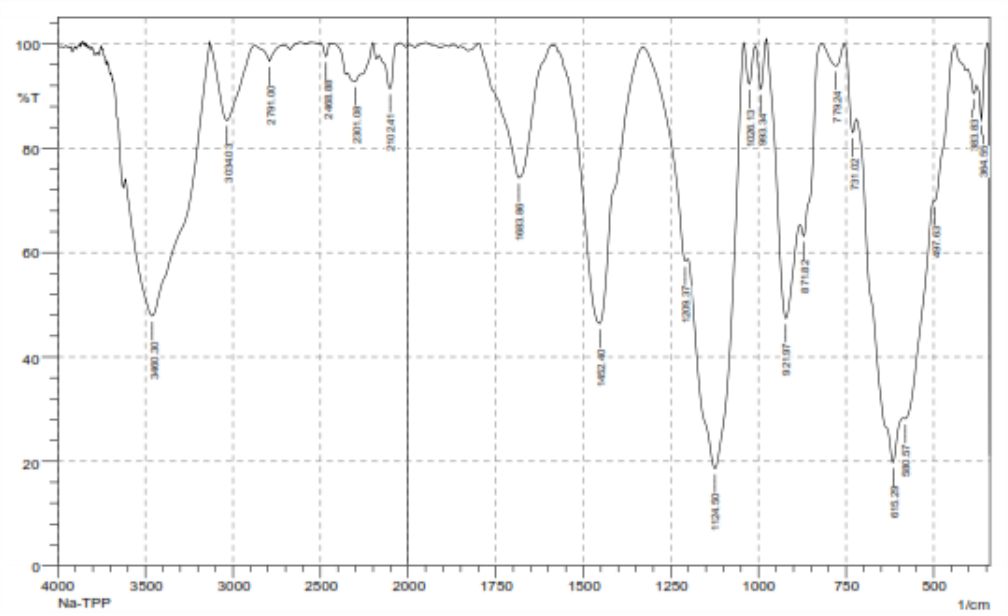
No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	356.63	66.642	11.053	374.19	341.4	0.616	0.796
2	526.57	71.077	1.139	532.35	376.12	12.784	1.146
3	569	64.634	3.091	592.15	534.28	10.169	0.607
4	659.66	71.462	2.705	756.96	650.01	7.466	0.246
5	893.04	55.654	13.315	912.33	866.04	1.614	1.43
6	947.05	84.667	2.316	952.84	914.26	1.62	0.276
7	1028.06	41.186	13.823	1047.35	954.76	24.42	6.301
8	1070.49	41.607	16.605	1132.21	1049.28	22.517	6.624
9	1157.29	66.521	31.567	1192.01	1134.14	4.319	4.347
10	1257.59	94.4	5.427	1276.66	1220.94	0.637	0.609
11	1315.45	81.313	16.054	1346.31	1276.81	3.439	3.261
12	1381.03	70.035	17.527	1400.32	1346.24	4.755	2.343
13	1421.54	73.56	10.769	1496.76	1402.25	7.25	2.626
14	1656.85	39.696	59.916	1761.01	1496.76	52.744	52.231
15	2125.56	96.344	3.804	2276	1994.4	2.557	2.725
16	2355.06	94.764	3.719	2376.3	2339.65	0.497	0.262
17	2677.79	70.024	6.557	2906.73	2746.63	11.47	2.066
18	2916.37	73.727	2.427	2995.45	2906.65	5.956	0.366
19	3442.94	27.135	4.097	3714.9	3427.51	96.304	15.761

Comment;
Kitosan

Date/Time; 3/14/2019 3:42:29 PM
No. of Scans;
Resolution;
Apodization;

2. Na-TPP

SHIMADZU



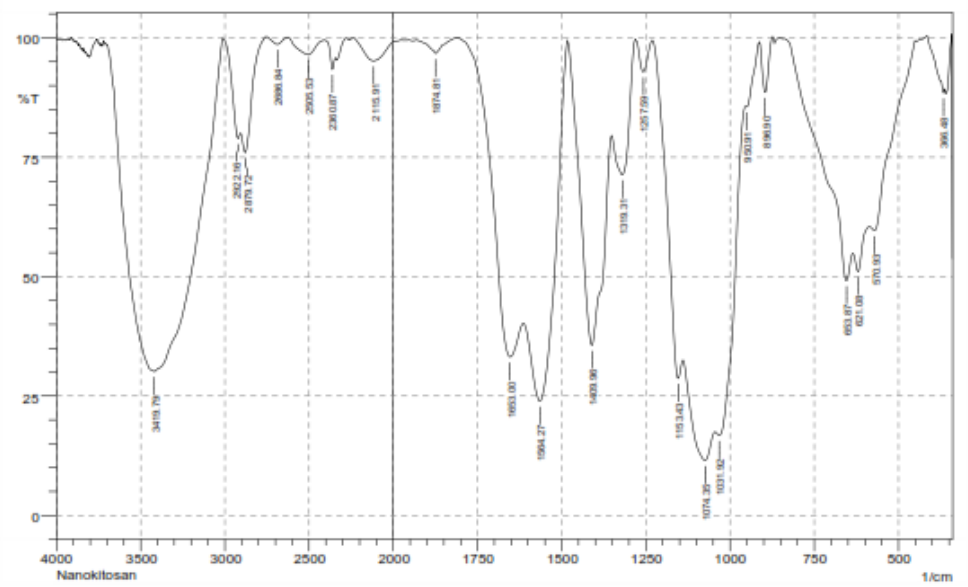
No.	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	364.55	55.44	10.142	376.05	347.19	1.067	0.556
2	383.83	90.469	2.277	403.12	376.05	0.642	0.119
3	497.63	69.905	1.011	499.56	441.7	4.666	0.369
4	580.57	26.166	2.93	586.36	501.49	31.332	1.973
5	615.29	19.617	20.247	719.45	586.29	54.966	14.393
6	731.02	83.023	6.796	754.17	721.36	1.67	0.52
7	779.24	95.783	4.249	819.75	756.1	0.655	0.664
8	871.82	63.159	7.771	881.47	821.66	6.734	1.642
9	921.97	47.412	32.697	975.96	883.4	17.976	9.395
10	993.34	91.355	5.924	1006.77	977.91	0.575	0.613
11	1026.13	92.312	7.556	1041.56	1006.77	0.576	0.557
12	1124.5	16.643	60.054	1201.65	1041.56	66.316	50.105
13	1209.37	56.39	2.207	1326.95	1203.86	10.661	0.147
14	1452.4	46.409	52.46	1566.13	1330.86	30.924	29.767
15	1683.66	74.329	1.107	1795.73	1660	6.996	-0.336
16	2102.41	91.433	7.647	2164.13	2067.69	1.96	1.476
17	2301.08	92.606	0.52	2314.56	2274.07	1.217	0.047
18	2466.88	97.561	2.514	2497.62	2443.61	0.231	0.253
19	2791	96.666	3.023	2875.86	2711.92	0.924	0.7
20	3034.03	85.359	14.552	3130.47	2875.86	5.656	5.694
21	3460.3	47.671	34.503	3612.67	3132.4	95.103	64.2

Comment;
Na-TPP

Date/Time; 3/14/2019 3:28:23 PM
No. of Scans;
Resolution;
Apodization;

3. Nanokitosan

SHIMADZU



	Peak	Intensity	Corr. Intensity	Base (H)	Base (L)	Area	Corr. Area
1	366.45	68.469	1.372	374.19	362.62	0.561	0.039
2	570.93	59.66	5.24	586.36	451.34	14.76	0.773
3	621.08	51.052	5.395	634.56	586.29	11.769	0.751
4	653.67	49.176	9.522	669.03	636.51	26.24	1.506
5	896.9	88.576	10.935	912.33	875.66	1.021	0.96
6	950.91	85.56	0.726	952.84	914.26	1.476	0.165
7	1031.92	16.76	9.626	1043.49	954.76	39.526	4.942
8	1074.35	11.536	10.55	1139.93	1045.42	73.463	14.367
9	1153.43	26.736	12.414	1230.56	1141.86	22.057	2.439
10	1257.59	92.671	6.717	1260.73	1230.56	0.656	0.765
11	1319.31	71.319	17.226	1350.17	1262.66	7.027	3.653
12	1409.96	35.614	52.636	1451.33	1352.1	30.773	23.974
13	1564.27	23.916	38.371	1612.49	1463.26	49.589	24.235
14	1653	33.151	19.221	1663.44	1614.42	39.699	7.997
15	1674.61	96.705	3.064	1926.62	1613.09	0.719	0.612
16	2115.91	95.169	4.561	2231.64	1976.97	3.057	2.769
17	2360.67	93.405	3.315	2411.02	2343.51	0.901	0.192
18	2505.53	96.507	3.257	2627.05	2411.02	1.699	1.71
19	2656.64	96.644	1.494	2754.35	2627.05	0.337	0.414
20	2879.72	76.007	7.756	2906.73	2762.06	7.931	1.742
21	2922.16	76.942	3.636	3012.61	2906.65	5.052	0.537
22	3419.79	30.17	68.919	3699.47	3016.67	203.727	201.339

Comment;
Nanokitosan

Date/Time; 5/28/2019 10:05:27 AM
No. of Scans;
Resolution;
Apodization;

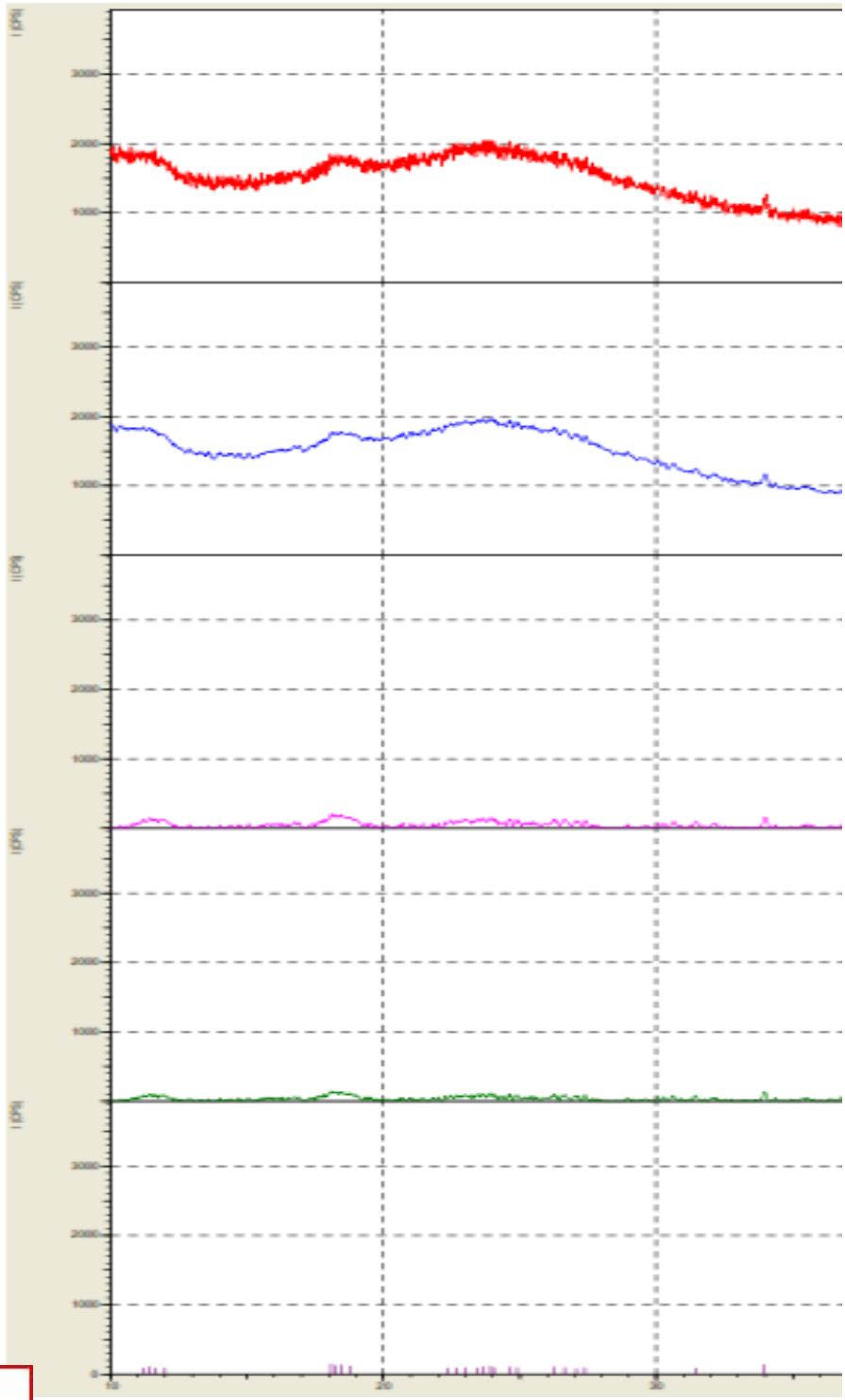
Lampiran 7. Diameter pada XRD

Perhitungan diameter partikel hasil analisis X-Ray Diffraction (XRD)

No	2 theta	Θ	FWHM	k	λ (nm)	cos Θ	k x λ	β	β cos Θ	Diameter (nm)
1	11.2000	5.60	0.33	0.98	0.1540	0.9952	0.15092	0.0057	0.0057	26.44
2	11.4200	5.71	0.00	0.98	0.1540	0.9950	0.15092	0.0000	0.0000	
3	11.6200	5.81	0.00	0.98	0.1540	0.9949	0.15092	0.0000	0.0000	
4	12.0000	6.00	0.37	0.98	0.1540	0.9945	0.15092	0.0065	0.0064	23.51
5	18.0800	9.04	0.26	0.98	0.1540	0.9876	0.15092	0.0045	0.0044	33.93
6	18.2400	9.12	0.00	0.98	0.1540	0.9873	0.15092	0.0000	0.0000	
7	18.4400	9.22	0.00	0.98	0.1540	0.9871	0.15092	0.0000	0.0000	
8	18.7800	9.39	0.62	0.98	0.1540	0.9866	0.15092	0.0108	0.0107	14.10
9	22.3731	11.19	0.32	0.98	0.1540	0.9810	0.15092	0.0056	0.0055	27.36
10	22.7000	11.35	0.29	0.98	0.1540	0.9804	0.15092	0.0051	0.0050	30.43
11	23.0200	11.51	0.34	0.98	0.1540	0.9799	0.15092	0.0059	0.0058	25.97
	.4600	11.73	0.51	0.98	0.1540	0.9791	0.15092	0.0088	0.0087	17.44

13	23.6800	11.84	0.15	0.98	0.1540	0.9787	0.15092	0.0026	0.0025	60.30
14	23.9200	11.96	0.27	0.98	0.1540	0.9783	0.15092	0.0048	0.0047	32.35
15	24.0400	12.02	0.19	0.98	0.1540	0.9781	0.15092	0.0032	0.0032	47.81
16	24.6232	12.31	0.15	0.98	0.1540	0.9770	0.15092	0.0026	0.0026	58.60
17	24.8958	12.45	0.20	0.98	0.1540	0.9765	0.15092	0.0034	0.0033	45.43
18	26.2420	13.12	0.23	0.98	0.1540	0.9739	0.15092	0.0039	0.0038	39.32
19	26.6438	13.32	0.27	0.98	0.1540	0.9731	0.15092	0.0048	0.0046	32.64
20	27.0661	13.53	0.26	0.98	0.1540	0.9722	0.15092	0.0045	0.0044	34.60
21	27.3833	13.69	0.11	0.98	0.1540	0.9716	0.15092	0.0020	0.0019	78.59
22	31.4371	15.72	0.13	0.98	0.1540	0.9626	0.15092	0.0022	0.0021	71.50
23	33.9757	16.99	0.15	0.98	0.1540	0.9563	0.15092	0.0026	0.0025	60.88

Lampiran 8. Data spektrum XRD nanokitosan



*** Basic Data Process ***

Group : Standard
Data : kiTosanHACITRa

Strongest 3 peaks

no.	peak no.	2Theta (deg)	d (A)	I/I1	FWHM (deg)	Intensity (Counts)	Integrated (Counts)
1	27	44.0418	2.05444	100	0.17900	1508	14070
2	32	64.4023	1.44551	91	0.20780	1376	15311
3	25	39.5257	2.27813	28	0.14810	426	3727

Peak Data List

peak no.	2Theta (deg)	d (A)	I/I1	FWHM (deg)	Intensity (Counts)	Integrated (Counts)
1	11.2000	7.89380	3	0.32880	51	1338
2	11.4200	7.74222	4	0.00000	61	0
3	11.6200	7.60941	3	0.00000	52	0
4	12.0000	7.36928	3	0.37000	51	1520
5	18.0800	4.90250	6	0.25820	85	2000
6	18.2400	4.85985	5	0.00000	72	0
7	18.4400	4.80759	5	0.00000	77	0
8	18.7800	4.72131	5	0.62180	68	2700
9	22.3731	3.97054	3	0.32230	49	912
10	22.7000	3.91409	3	0.29000	51	568
11	23.0200	3.86040	4	0.34000	53	765
12	23.4600	3.78898	3	0.50660	51	936
13	23.6800	3.75428	4	0.14660	62	302
14	23.9200	3.71715	5	0.27340	68	570
15	24.0400	3.69886	4	0.18500	54	615
16	24.6232	3.61256	4	0.15110	59	621
17	24.8958	3.57362	4	0.19500	54	930
18	26.2420	3.39327	4	0.22590	59	1059
19	26.6438	3.34300	4	0.27240	56	699
20	27.0661	3.29179	3	0.25720	46	547
21	27.3833	3.25438	4	0.11330	53	440
22	31.4371	2.84336	3	0.12570	50	554
23	33.9757	2.63649	5	0.14860	79	746
24	37.8181	2.37698	21	0.19540	311	3756
25	39.5257	2.27813	28	0.14810	426	3727
26	43.7200	2.06881	6	0.14220	87	1361
27	44.0418	2.05444	100	0.17900	1508	14070
28	44.2800	2.04394	6	0.09640	98	1184
29	57.4817	1.60196	25	0.17540	384	3744
30	57.8335	1.59305	5	0.10800	77	424
31	64.0200	1.45321	4	0.10220	55	563
32	64.4023	1.44551	91	0.20780	1376	15311
33	64.7000	1.43957	6	0.12340	91	1067

Lampiran 9. Perhitungan aktivitas antimikroba

Pembuatan larutan uji

1. Ekstrak *A. muricata* L.

   a. Konsentrasi 250 µg/mL $= \frac{0{,}0025\ gr}{10\ mL}$

   b. Konsentrasi 125 µg/mL $= \frac{0{,}125\ mg}{10\ mL}$

   c. Konsentrasi 62,5 µg/mL $= \frac{0{,}625\ mg}{10\ mL}$

   d. Konsentrasi 31,25 µg/mL $= \frac{0{,}3125\ mg}{10\ mL}$

   e. Konsentrasi 15,625 µg/mL$= \frac{0{,}1563\ mg}{10\ mL}$

2. Nanokitosan

   a. Konsentrasi 10 mg/mL $= \frac{200\ mg}{10\ mL}$

   b. Konsentrasi 5 mg/mL $= \frac{50\ mg}{10\ mL}$

   c. Konsentrasi 2,5 mg/mL $= \frac{25\ mg}{10\ mL}$

   d. Konsentrasi 1,25 mg/mL $= \frac{12{,}5\ mg}{10\ mL}$

3. Fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan (240 µg/mL)

   ortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 1 : 1

   =0,003 gr + 0,003 gr

   = 0,006 gr = 6mg => 240 ppm

Ppm = $\frac{mg}{L}$

240 = $\frac{6\ mg}{L}$

L = $\frac{6\ mg}{240}$ = 0,025L = 25 mL

- Fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 2 : 1

=0,006 gr + 0,003 gr

= 0,009 gr = 9mg => 240 ppm

Ppm = $\frac{mg}{L}$

240 = $\frac{9\ mg}{L}$

L = $\frac{9\ mg}{240}$ = 0,0375L = 37,5 mL

- Fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 3 : 1

=0,009 gr + 0,003 gr

= 0,012 gr = 12 mg => 240 ppm

Ppm = $\frac{mg}{L}$

240 = $\frac{12\ mg}{L}$

L = $\frac{12\ mg}{240}$ = 0,05L = 50 mL

ortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 1 : 2

=0,003 gr + 0,006 gr

= 0,009 gr = 9mg => 240 ppm

Ppm = $\frac{mg}{L}$

240 = $\frac{9\ mg}{L}$

L = $\frac{9\ mg}{240}$ = 0,0375L = 37,5 mL

- Fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 1 : 3

=0,003 gr + 0,009 gr

= 0,012 gr = 12 mg => 240 ppm

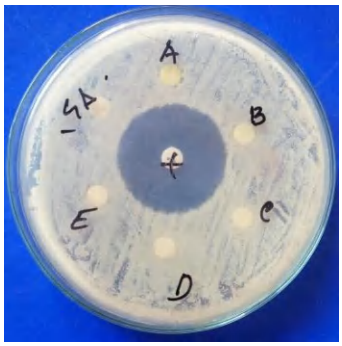
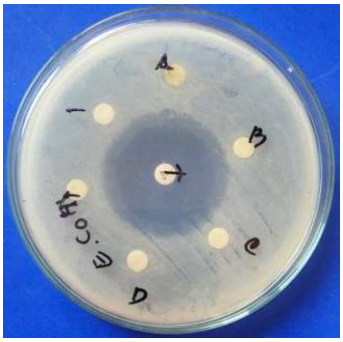
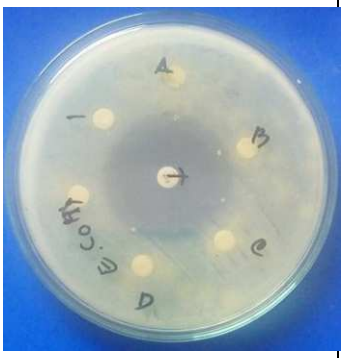
Ppm = $\frac{mg}{L}$

240 = $\frac{12\ mg}{L}$

L = $\frac{12\ mg}{240}$ = 0,05L = 50 mL

Hasil Uji aktivitas antibakteri

	Pengamatan 24 Jam	Pengamatan 48 Jam
Ekstrak Daun *A. muricata* L. 	 	 
Nanokitosan 	 	 

Fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 	 	 

Lampiran 10. Perhitungan aktivitas antioksidan

Perhitungan Pengenceran Konsentrasi Sampel

1. Ekstrak Daun *A. muricata* L.

Konsentrasi (ppm)	Volume sampel (mL)	Volume DPPH (mL)	Volume metanol (mL)	Volume total
10	2.5	1	6.5	10
20	1	1	8	10
40	5	1	4	10
80	5	1	4	10
160	8	1	1	10

Perhitungan:

Konsentrasi larutan induk sampel adalah 200 ppm

Kontrol : 1 mL DPPH + 4 mL metanol

- Untuk konsentrasi 160 ppm:

  $V_1C_1 = V_2C_2$

  $V_1 \times 200$ ppm = 10 mL × 160 ppm

  V_1 = 8 mL

- Untuk konsentrasi 80 ppm:

  $V_1C_1 = V_2C_2$

  $V_1 \times 160$ ppm = 10 mL × 80 ppm

  V_1 = 5 mL

- Untuk konsentrasi 40 ppm:

  = V_2C_2

  80 ppm = 10 mL × 40 ppm

  5 mL

- Untuk konsentrasi 20 ppm:

  $V_1C_1 = V_2C_2$

  $V_1 \times 20\ ppm = 10\ mL \times 20\ ppm$

  $V_1 = 1\ mL$

- Untuk konsentrasi 10 ppm:

  $V_1C_1 = V_2C_2$

  $V_1 \times 20\ ppm = 5\ mL \times 10\ ppm$

  $V_1 = 2{,}5\ mL$

Gambar aktivitas antioksidan daun *A. muricata* L.

2. Nanokitosan

Konsentrasi (ppm)	Volume sampel (mL)	Volume DPPH (mL)	Volume metanol (mL)	Volume total
500	2,5	1	6,5	10
1000	5	1	4	10
2000	5	1	4	10
4000	5	1	4	10
	8	1	1	10

Perhitungan:

Konsentrasi larutan induk sampel adalah 10.000 ppm

Kontrol : 1 mL DPPH + 4 mL methanol

- Untuk konsentrasi 10.000 ppm:

  $V_1C_1 = V_2C_2$

  $V_1 \times 10.000$ ppm = 10 mL × 8000 ppm

  $V_1 = 8$ mL

- Untuk konsentrasi 4000 ppm:

  $V_1C_1 = V_2C_2$

  $V_1 \times$ 8000 ppm = 10 mL × 4000 ppm

  $V_1 = 5$ mL

- Untuk konsentrasi 2000 ppm:

  $V_1C_1 = V_2C_2$

  $V_1 \times 4000$ ppm = 10 mL × 2000 ppm

  $V_1 = 5$ mL

- Untuk konsentrasi 1000 ppm:

  $V_1C_1 = V_2C_2$

  $V_1 \times$ 2000 ppm = 10 mL × 1000 ppm

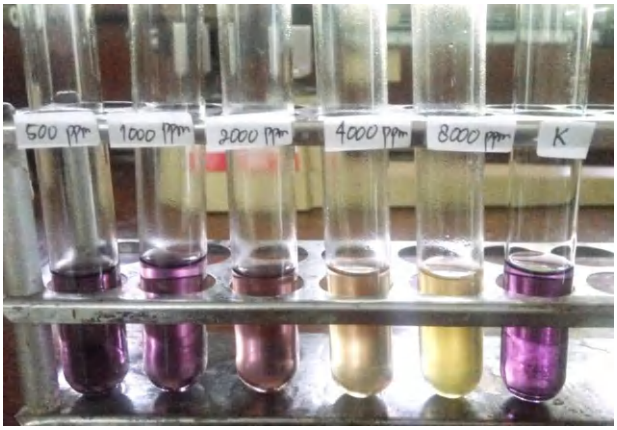
  $V_1 =$ mL

- Untuk konsentrasi 500 ppm:

  $V_1C_1 = V_2C_2$

  $V_1 \times 1000$ ppm = 5 mL × 500 ppm

  $V_1 = 2,5$ mL



Gambar aktivitas antioksidan nanokitosan

3. Fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan

(Larutan induk masing-masing = 500 ppm)

- Fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 1 : 1

=0,003 gr + 0,003 gr

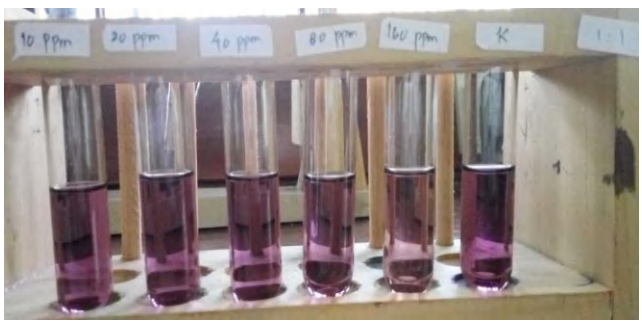
= 0,006 gr = 6mg => 500 ppm

$$\text{Ppm} = \frac{mg}{L}$$

$$500 = \frac{6\ mg}{L}$$

$$\text{L} = \frac{6\ mg}{500} = 0{,}012\ \text{L} = 12\ \text{mL}$$

=> Selanjutnya dibuat deret konsentrasi 10, 20, 40, 80 dan 160 ppm.



Gambar aktivitas antioksidan fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 1 : 1

- Fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 2 : 1

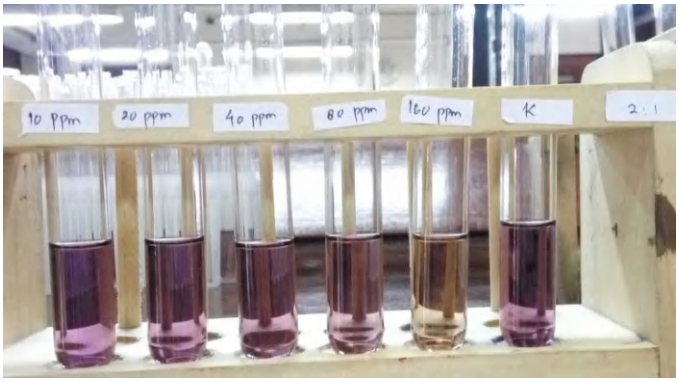
  = 0,006 gr + 0,003 gr

  = 0,009 gr = 9mg => 500 ppm

  Ppm = $\frac{mg}{L}$

  500 = $\frac{9\ mg}{L}$, L= $\frac{9\ mg}{500}$ = 0,018 L = 18 mL

  => Selanjutnya dibuat deret konsentrasi 10, 20, 40, 80 dan 160 ppm.



Gambar aktivitas antioksidan fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 2 : 1

- Fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 3 : 1

  =0,009 gr + 0,003 gr

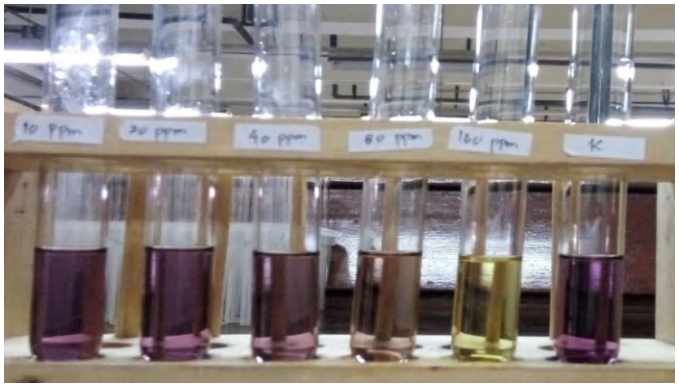
  = 0,018 gr = 18 mg

  Ppm = $\frac{mg}{L}$

  500 = $\frac{12\ mg}{L}$

  = $\frac{12\ mg}{500}$ = 0,024 L = 24 mL

Selanjutnya dibuat deret konsentrasi 10, 20, 40, 80 dan 160 ppm.



Gambar aktivitas antioksidan fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 3 : 1

- Fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 1 : 2

=0,003 gr + 0,006 gr

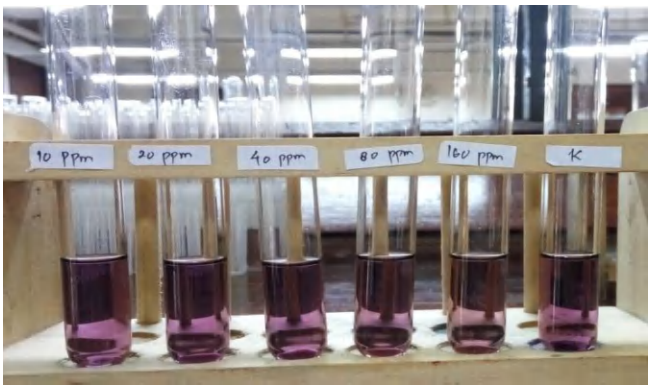
= 0,009 gr = 9mg => 500 ppm

$$\text{Ppm} = \frac{mg}{L}$$

$$500 = \frac{9\,mg}{L}$$

$$= \frac{9\,mg}{500} = 0{,}018\ \text{L} = 18\ \text{mL}$$

=> Selanjutnya dibuat deret konsentrasi 10, 20, 40, 80 dan 160 ppm.



Gambar aktivitas antioksidan fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 1 : 2

- Fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 1 : 3

=0,003 gr + 0,009 gr

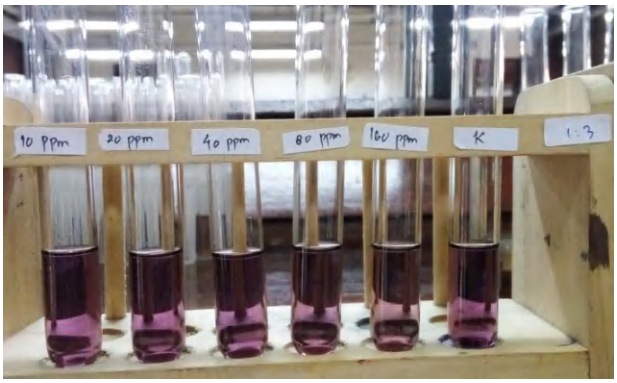
= 0,012 gr = 12 mg => 500 ppm

$$\text{Ppm} = \frac{mg}{L}$$

$$500 = \frac{12\ mg}{L}$$

$$= \frac{12\ mg}{500} = 0{,}024\ \text{L} = 24\ \text{mL}$$

=> Selanjutnya dibuat deret konsentrasi 10, 20, 40, 80 dan 160 ppm.



Gambar aktivitas antioksidan fortifikasi ekstrak *A. muricata* L. dan nanokitosan 1 : 3

Aktifitas Antioksidan

1. Ekstrak Daun *A. muricata* L.

Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) λ = 517 nm			Absorbansi rata-rata	Aktivitas Antioksidan (%)
	Absorbansi 1	Absorbansi 2	Absorbansi 3		
10	0.63	0.633	0.635	0.63	9.62
20	0.618	0.62	0.618	0.62	11.62
40	0.55	0.552	0.554	0.55	21.14
80	0.408	0.408	0.41	0.41	41.62
160	0.34	0.342	0.342	0.34	51.24
Kontrol	0.696	0.696	0.698	0.70	0.48

Konsentrasi (µg/mL)	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC_{50} (µg/mL)
10	9.62	
20	11.62	
40	21.14	141.127
80	41.62	
160	51.24	

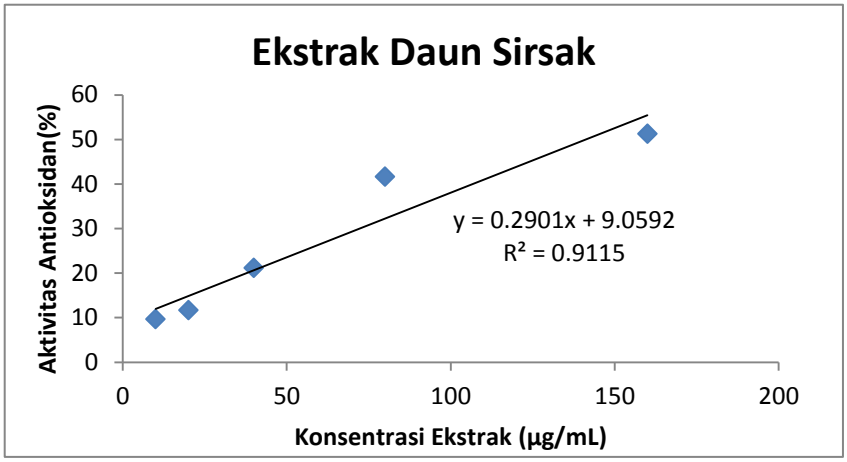
nilai IC_{50}

x = IC_{50}

y = 50

901x + 9,0592

) = (y-9,0592)/0,2901 = (50-9,0592)/0,2901 = 141,127 µg/mL



Gambar aktivitas antioksidan *A. muricata* L.

2. Nanokitosan

Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) λ = 517 nm			Absorbansi rata-rata	Aktivitas Antioksidan (%)
	Absorbansi 1	Absorbansi 2	Absorbansi 3		
500	0.62	0.62	0.62	0.62	10.14
1000	0.594	0.594	0.596	0.59	13.82
2000	0.516	0.516	0.516	0.52	25.22
4000	0.422	0.42	0.418	0.42	39.13
8000	0.398	0.4	0.4	0.40	42.13
Control	0.69	0.688	0.69	0.69	0.10

Konsentrasi (µg/mL)	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC_{50} (µg/mL)
500	10.14	8633.023
1000	13.82	
	25.22	
	39.13	
	42.13	

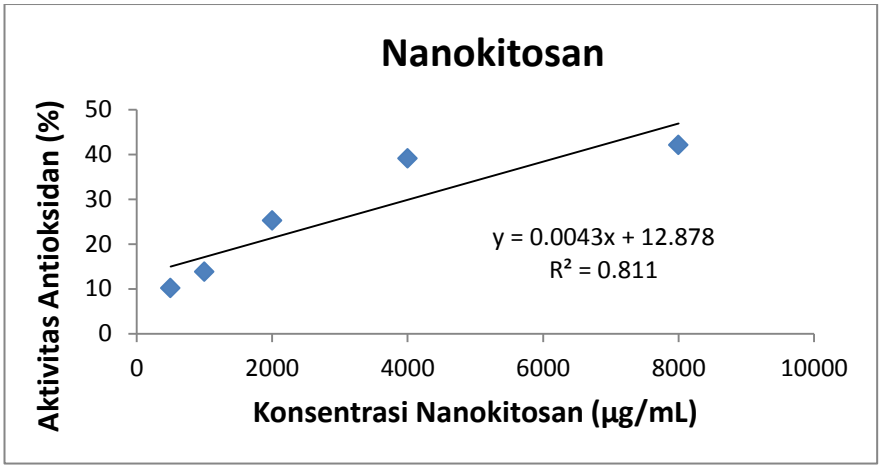
nilai IC_{50}

x = IC_{50}

y = 50

y = 0,0043x+12,878

IC_{50} (X) = (y-12,878)/0,0043= (50 - 12,878)/0,0043 = 8633,023 µg/mL



Gambar aktivitas antioksidan nanokitosan

3. Fortifikasi Ekstrak *A. muricata* L. dan Nanokitosan

- Fortifikasi Ekstrak *A. muricata* L. dan Nanokitosan 1:1

Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) λ = 517 nm			Absorbansi rata-rata	Aktivitas Antioksidan (%)
	Absorbansi 1	Absorbansi 2	Absorbansi 3		
10	0.6	0.6	0.6	0.60	5.66
20	0.596	0.595	0.595	0.60	6.39
40	0.568	0.57	0.57	0.57	10.48
80	0.512	0.51	0.512	0.51	19.60
	0.424	0.425	0.425	0.42	33.23
	0.636	0.636	0.636	0.64	0.00
	0.168	0.168	0.168	0.17	73.58

Konsentrasi (µg/mL)	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC_{50} (µg/mL)
10	5.66	
20	6.39	
40	10.48	246.496
80	19.60	
160	33.23	

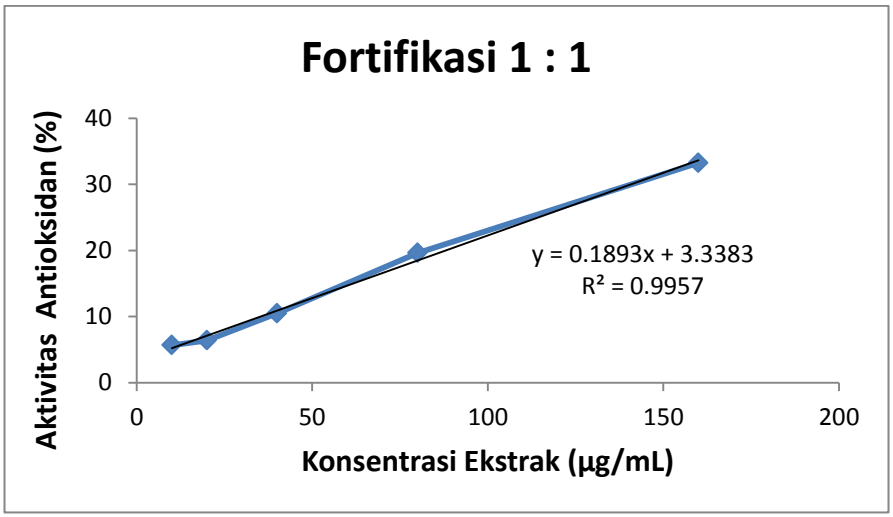
nilai IC_{50}

x = IC_{50}

y = 50

y = 0,1893x + 3,3383

IC_{50} (X) = (y- 3,3383)/0,1893= (50-3,3383)/0,1893 = 246,496 µg/mL



Gambar aktivitas antioksidan fortifikasi daun sirsak & nanokitosan (1:1)

- Fortifikasi Ekstrak *A. muricata* L. dan Nanokitosan 2 :1

Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) λ = 517 nm			Absorbansi rata-rata	Aktivitas Antioksidan (%)
	Absorbansi 1	Absorbansi 2	Absorbansi 3		
10	0.603	0.603	0.603	0.60	5.93
20	0.585	0.585	0.585	0.59	8.74
40	0.581	0.582	0.582	0.58	9.26
80	0.517	0.518	0.518	0.52	19.24
160	0.417	0.417	0.42	0.42	34.79
Kontrol	0.641	0.641	0.641	0.64	0.00
Blanko	0.167	0.167	0.167	0.17	73.95

Konsentrasi (µg/mL)	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC_{50} (µg/mL)
10	5.93	
20	8.74	
40	9.26	240.009
80	19.24	
160	34.79	

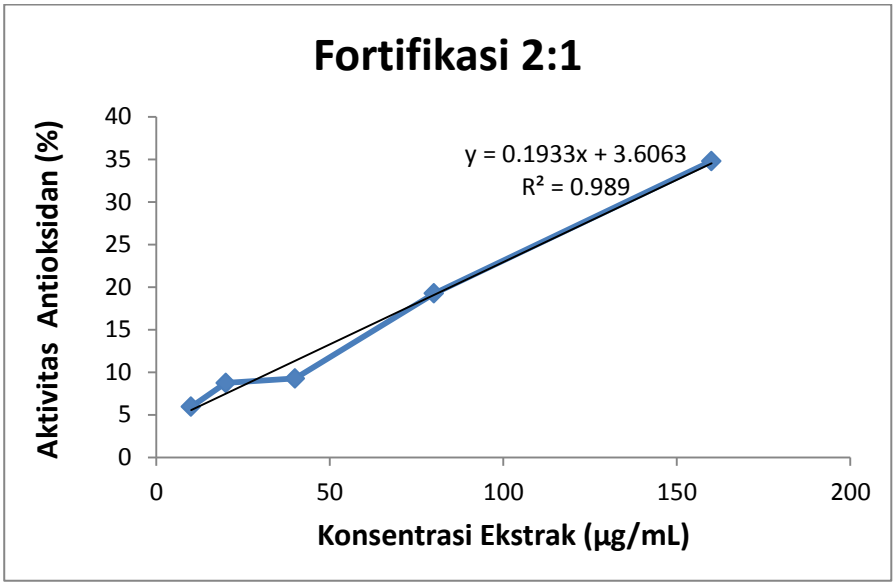
nilai IC_{50}

x = IC_{50}

y = 50

y = 0,1933x + 3,6063

IC_{50} (X) = (y-3,6063)/0,1933= (50-3,6063)/0,1933 = 240,009 µg/mL



Gambar aktivitas antioksidan fortifikasi daun sirsak & nanokitosan (2:1)

- Fortifikasi Ekstrak *A. muricata* L. dan Nanokitosan 3 :1

Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) λ = 517 nm			Absorbansi rata-rata	Aktivitas Antioksidan (%)
	Absorbansi 1	Absorbansi 2	Absorbansi 3		
10	0.585	0.585	0.585	0.59	7.29
20	0.559	0.56	0.56	0.56	11.30
40	0.511	0.51	0.51	0.51	19.12
80	0.399	0.4	0.402	0.40	36.56
160	0.267	0.267	0.267	0.27	57.69
Kontrol	0.631	0.631	0.631	0.63	0.00
Blanko	0.165	0.165	0.165	0.17	73.85

Konsentrasi (µg/mL)	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC-50 (µg/mL)
10	7.29	
20	11.30	
40	19.12	131.749
80	36.56	
160	57.69	

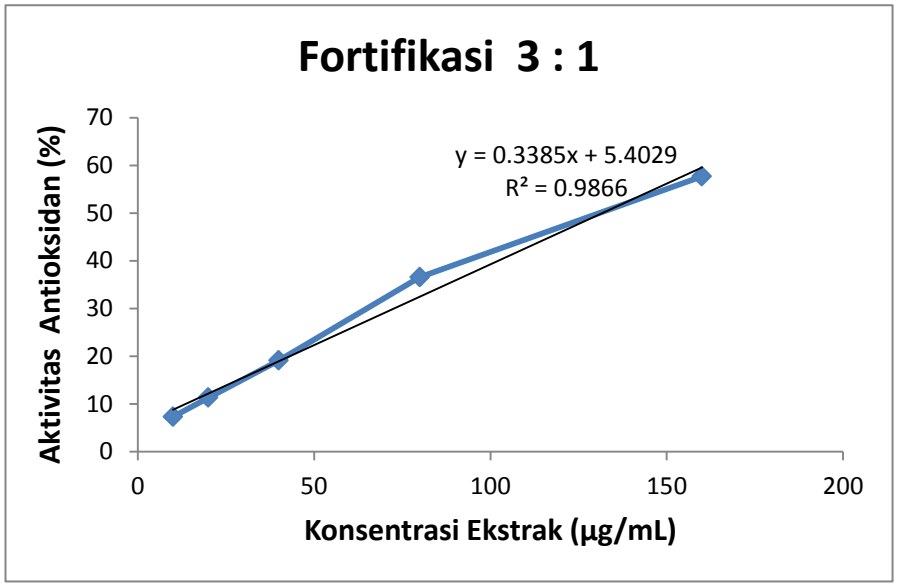
nilai IC_{50}

x = IC_{50}

y = 50

y = 0,3385x + 5,4029

IC_{50} (X) = (y-5,4029)/0,3385= (50-5,4029)/0,3385 = 131,749 µg/mL



ar aktivitas antioksidan fortifikasi daun sirsak & nanokitosan (3:1)

- Fortifikasi Ekstrak *A. muricata* L. dan Nanokitosan 1 : 2

Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) λ = 517 nm			Absorbansi rata-rata	Aktivitas Antioksidan (%)
	Absorbansi 1	Absorbansi 2	Absorbansi 3		
10	0.62	0.62	0.621	0.62	2.77
20	0.606	0.605	0.605	0.61	5.12
40	0.592	0.591	0.591	0.59	7.31
80	0.56	0.56	0.56	0.56	12.23
160	0.476	0.477	0.476	0.48	25.34
Kontrol	0.638	0.638	0.638	0.64	0.00
Blanko	0.166	0.166	0.166	0.17	73.98

Konsentrasi (µg/mL)	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC_{50} (µg/mL)
10	2.77	
20	5.12	
40	7.31	330.908
80	12.23	
160	25.34	

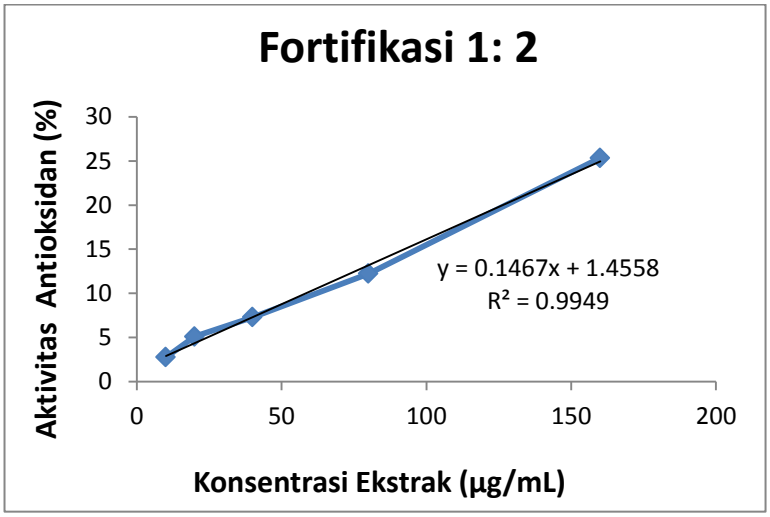
nilai IC_{50}

x = IC_{50}

y = 50

y = 0,1467x + 1,4558

IC_{50} (X) = (y-1,4558)/0,1467= (50-1,4558)/0,1467 = 330,908 µg/mL



Gambar aktivitas antioksidan fortifikasi daun sirsak & nanokitosan (1:2)

- Fortifikasi Ekstrak *A. muricata* L. dan Nanokitosan 1 : 3

Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) λ = 517 nm			Absorbansi rata-rata	Aktivitas Antioksidan (%)
	Absorbansi 1	Absorbansi 2	Absorbansi 3		
10	0.613	0.61	0.613	0.61	5.41
20	0.611	0.609	0.611	0.61	5.67
40	0.609	0.606	0.609	0.61	6.03
80	0.573	0.57	0.57	0.57	11.75
160	0.531	0.531	0.53	0.53	17.98
Kontrol	0.647	0.647	0.647	0.65	0.00
Blanko	0.165	0.165	0.165	0.17	74.50

Konsentrasi (µg/mL)	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC_{50} (µg/mL)
10	5.41	
20	5.67	
40	6.03	519.571
80	11.75	
160	17.98	

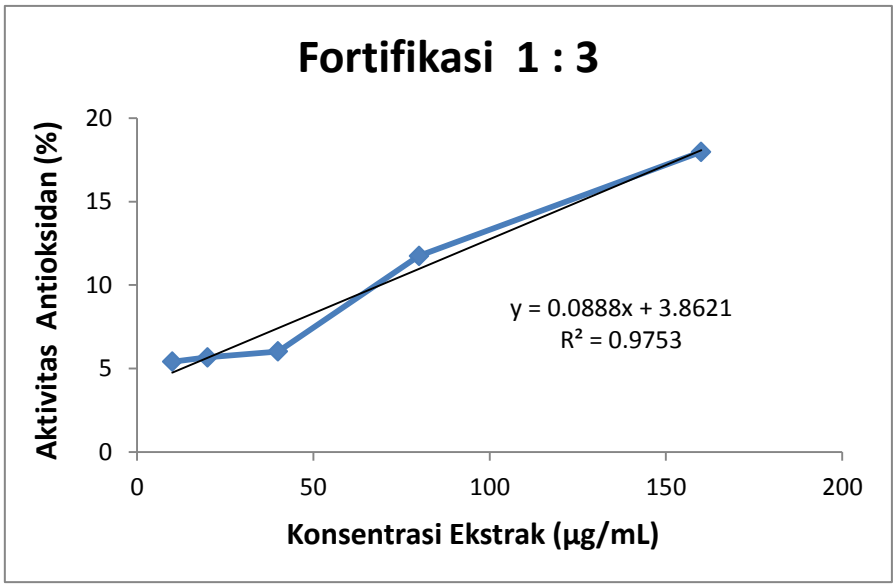
nilai IC_{50}

x = IC_{50}

y = 50

y = 0,0888x + 3,8621

IC_{50} (X) = (y-3,8621)/0,0888= (50-3,8621)/0,0888 = 519,571 µg/mL



ar aktivitas antioksidan fortifikasi daun sirsak & nanokitosan (1:3)

4. Antioksidan pada Kontrol Positif (Asam Askorbat)

No	Konsentrasi (µg/mL)	Absorbansi (A) λ = 515 nm	Aktivitas Antioksidan (%)
1	0.25	0.304	27.10
2	0.5	0.289	30.70
3	1	0.27	35.25
4	2	0.239	42.69
5	4	0.15	64.03
6	Kontrol	0.417	

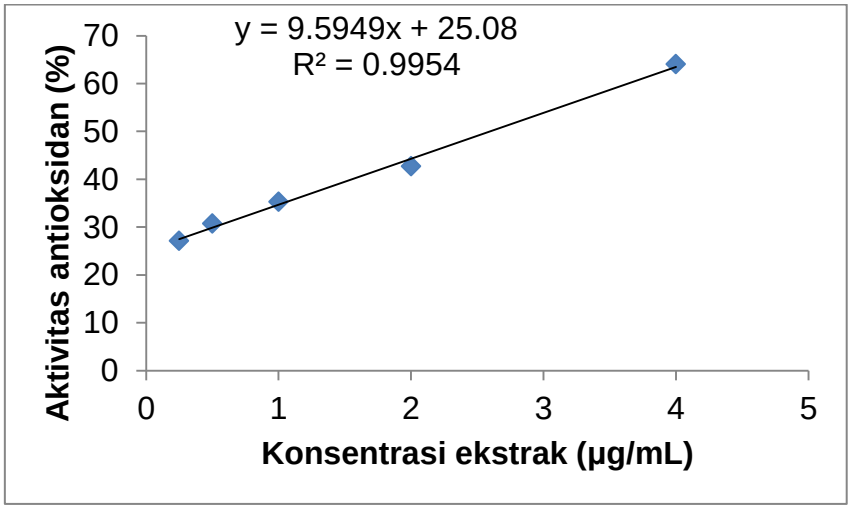
No	Konsentrasi (µg/mL)	Aktivitas Antioksidan (%)	Nilai IC_{50} (µg/mL)
1	0.25	27.10	
2	0.5	30.70	
3	1	35.25	2.597
4	2	42.69	
5	4	64.03	

nilai IC50

x = IC 50 y = 50

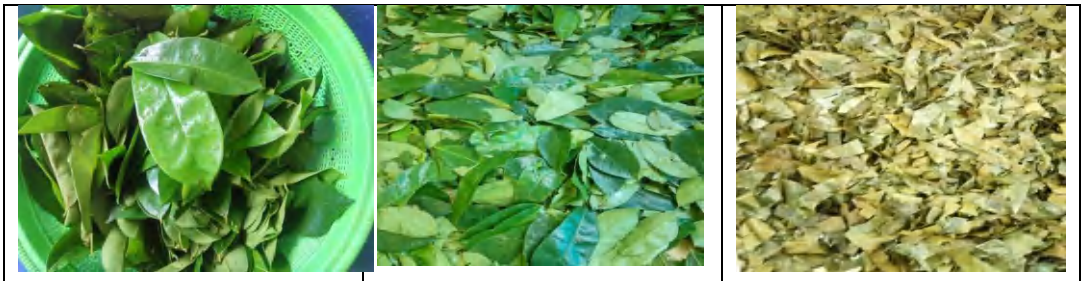
y = 9.594x + 25.08

IC_{50} (X) = (y-25.08/9.594= (50-25.08)/9.594= 2.597 µg/mL



Gambar aktivitas antioksidan pada asam askorbat

Lampiran 11. Foto proses ekstraksi daun *A. muricata* L.



Proses pengeringan sampel daun *A. muricata* L.

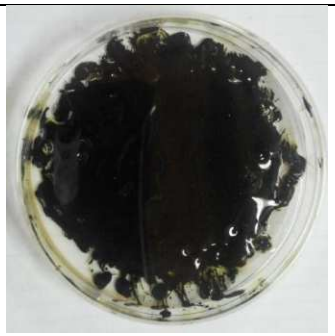
Proses pemotongan, pengeringan dengan oven dan penghalusan sampel daun *A. muricata* L.

Proses penyaringan, penimbangan dan pelarutan sampel daun *A. muricata* L.dengan etanol 96%



Proses pelarutan dalam botol vial, ekstraksi dengan sonikator dan penyaringan dengan buchner sampel daun *A. muricata* L.





Proses evaporasi dan perolehan ekstrak etanol daun *A. muricata* L.

Lampiran 12. Karakteristik kitosan

LABORATORIUM BIOKIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Kampus UNHAS Tamalanrea, Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10, Makassar 90245

Telp/Fax : 0411-586498

HASIL ANALISIS

Nama/NIM : Ita Hasmila /H012 17 1 009

Asal Institusi : Fakultas MIPA UNHAS

Jenis Sampel : Kitosan Pharma

Jumlah : Satu

Analisis : Kadar Air

Kadar Abu

Nitrogen total

No.	Kode	Kadar air (%)	Kadar Abu (%)	N total (%)
1	Kitosan Niaga	10.40	1.13	7.10

Makassar, 15 April 2019

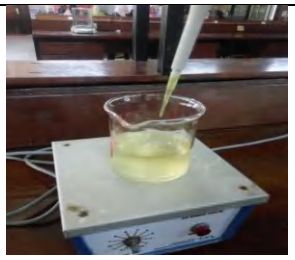
PLP Lab. Biokimia

Mahdalia, S.Si, M.Si

NIP. 19750826 199601 2 001

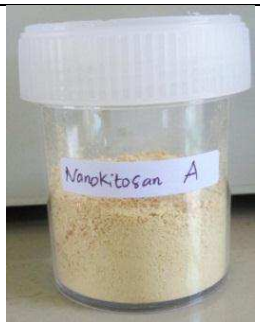
Lampiran 13. Sintesis dan karakterisasi nanokitosan


Kitosan dari cangkang kepiting merah
Pharma grade

Proses Sintesis nanokitosan dengan melarutkan kitosan+ asam asetat danpenambahan Na-TPP dan tween 80





Nanokitosan dalam bentuk larutan, proses spray dryer dan serbuk nanokitosan yang diproleh