

SKRINING PENGGUNAAN *HAND SANITIZER* KOMERSIAL DENGAN DAN TANPA KANDUNGAN EKSTRAK DAUN SIRIH TERHADAP JUMLAH KUMAN PADA TELAPAK TANGAN

Evy Ratnasari Ekawati¹⁾, Dheasy Herawati²⁾, Ayu Susanti³⁾

¹Prodi D4 TLM, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Maarif Hasyim Latif

²Prodi D3 TLM, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Maarif Hasyim Latif

³Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Surabaya

Email: evysains@dosen.umaha.ac.id

ABSTRACT

The hands are one of the media for spreading pathogenic germs, which by washing hands are expected to reduce or kill these germs. Under certain conditions, running water sources and soap are not available. Hand sanitizer is an antiseptic that is used to clean the hands if no water and soap are found. The content of substances that are antiseptic, such as betel leaf extract in hand sanitizer is reported to reduce the number of germs. The goal of the study was to compare the total number of germs on the palms after using a commercial hand sanitizer that contained and did not contain betel leaf extract. This type of research uses comparative analytical observational studies using a cross-sectional approach. The sample used in this study was as many as 18 health workers at LabKesDa Surabaya who used commercial hand sanitizer products with and without betel leaf extract. Supporting data on the study was a questionnaire given to respondents. The results of the swab of the palm and between the fingers of the respondents after using the hand sanitizer were tested by Mann Whitney and obtained a significance value of $0.000 < \alpha = 0.05$, meaning that there is a difference in the total number of germs on the palm and between fingers that use hand sanitizer with and without betel leaf extract. The use of a commercial hand sanitizer with betel leaf extract is more effective in lowering the total number of germs on the palm and between the fingers.

Keywords : Commercial hand sanitizer, betel leaf extract, total number of germs, palms

PENDAHULUAN

Tangan merupakan transmisi pertama penyebaran mikroba dan infeksi. Menjaga kebersihan tangan merupakan tindakan dalam menghindari penularan patogen dan mencegah infeksi. Menjaga kebersihan tangan untuk mencegah penyebaran penularan penyakit dilakukan dengan mencuci tangan dan menjaga kebersihan tangan. Mencuci tangan memegang peranan penting untuk menghindari penularan patogen penyebab infeksi (Chandravanshi et

al., 2018; Nguyen et al., 2018; Rahmayeni et al., 2021)

Proses *hand hygiene* dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu *hand washing* dan *hand rub*. Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan, mencuci tangan menggunakan sabun antibakteri lebih efektif dalam menghilangkan bakteri dibandingkan hanya dengan mengan menggunakan air mengalir saja. Penggunaan *hand sanitizer* dengan kandungan alkohol 70% mampu

menurunkan jumlah angka kuman (Gonelimali et al., 2018; Lima et al., 2013; Victor et al., 2020)

Indonesia saat ini tengah mengalami masa pandemi corona virus. Kasus pandemi yang menagalami peningkatan membuat pemerintah melakukan antisipasi sebagai tindakan pencegahan penularan. Anjuran menjaga Kesehatan dan hidup sehat menjadi acuan seluruh masyarakat di Indonesia, salah satunya Tindakan mencuci tangan, menggunakan *hand sanitizer* (antiseptik pembersih tangan) dan selalu menggunakan masker apabila berada di tempat umum (Asfar et al., 2020; Bhinge et al., 2019; Chandravanshi et al., 2018; Lee et al., 2020; Lima et al., 2013; Singh et al., 2020).

Sejalan dengan semakin meningkatnya kasus Covid-19, maka diiringi pula dengan peningkatan permintaan dan pemakaian *hand sanitizer*. Produsen mengantisipasi permintaan tingginya kebutuhan tersebut dengan memproduksi *hand sanitizer* yang ditambah dengan bahan alam yang memiliki sifat antiseptic alami. Bahan alam tersebut mudah didapatkan di alam serta aman bagi manusia untuk pemakaian rutin (Asngad & Subiakto, 2020; Balkrishna et al., 2020; Ogilvie et al., 2021; Victor et al., 2020).

METODE PENELITIAN

Jenis penelital, sampel, tempat dan waktu penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan studi observasional analitik komparatif dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Sampel pada penelitian ini adalah tenaga Kesehatan yang bekerja di Laboratorium Kesehatan Daerah kota Surabaya yang menggunakan *hand sanitizer* sebanyak 18 orang. Data pendukung dalam penelitian ini berupa kuesioner. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah kota Surabaya pada bulan Januari sampai Februari 2021.

Hand sanitizer (antiseptik pembersih tangan instan) salah satu alternatif bagi manusia selain mencuci tangan menggunakan sabun sebagai upaya untuk membersihkan tangan dari kuman. Aktivias manusia yang semakin tinggi, maka kecenderungan kontak dengan kuman juga cukup tinggi. *Hand sanitizer* sangat membantu pada saat keterbatasan kegiatan cuci tangan dengan menggunakan air mengalir dan sabun (Asfar et al., 2020; Avijit et al., 2020).

Hand sanitizer mengandung alcohol dengan konsentrasi 60-95%. Selain alcohol, *hand sanitizer* juga mengandung bahan-bahan antibakteri lain, seperti ekstrak daun sirih. Daun sirih merupakan salah satu bahan alam dengan kandungan fitokimia yang bersifat antiseptik. Ekstrak daun sirih ini seringkali ditambahkan pada produk antiseptic, seperti *hand sanitizer* dan juga produk untuk kecantikan kulit.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektifitas pemakaian *hand sanitizer* komersial dengan dan tanpa kandungan ekstrak daun sirih terhadap jumlah total kuman pada telapak tangan setelah menggunakan *hand sanitizer*.

Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya swab steril, rak tabung reaksi, tabung reaksi, cawan petri, pipet ukur 10 ml, mikropipet 1000 µl, blue tip steril, trigalsky, Bunsen, vortex, Biosafety Cabinet (BSC), inkubator, dan *colony counter*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *hand sanitaizer* komersial yang mengandung ekstrak daun sirih, *hand sanitizer* komersial tanpa kandungan ekstrak daun sirih, NaCl 0,9%, media PCA, dan buffer phosphate.

Preparasi sampel

Responden dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok dengan perlakuan menggunakan *hand sanitizer* komersial yang mengandung ekstrak daun sirih dan kelompok dengan perlakuan menggunakan *hand sanitizer* tanpa kandungan ekstrak daun sirih masing-masing sebanyak 18 responden. Responden dihimbau menggunakan *hand sanitizer* sesuai dengan aturan dari WHO.

Masing-masing responden pada tiap kelompok di swab setengah dari luas permukaan telapak tangan dan sela-sela jarinya menggunakan swab steril yang telah dibasahi dengan larutan NaCl 0,9%, kemudian swab tersebut dimasukkan kedalam tabung berisi 10 mL NaCl 0,9%.

Kultur kuman aerob mesofil

Tabung yang berisi swab telapak tangan dari 2 kelompok responden yang sudah di masukkan dalam tabung berisi NaCl 0,9% di vortex. Selanjutnya diambil 1 ml dimasukkan kedalam tabung yang berisi 9 ml NaCl 0,9% kemudian divortex (pengenceran 10^{-1}). Dari pengenceran 10^{-1} diambil 1 ml dimasukkan kedalam tabung yang berisi 9 ml NaCl 0,9% dan divortex (pengenceran 10^{-2}). Diambil 1 ml dari pengenceran 10^{-3} dimasukkan kedalam tabung berisi 9 ml NaCl 0,9% kemudian divortex (pengenceran 10^{-3}).

Masing-masing pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} diambil 1 ml secara aseptis dimasukkan pada media PCA plate. Gunakan trigalsky untuk meratakan suspensi kuman yang dimasukkan ke dalam media PCA tersebut. Prosedur tersebut dilakukan 2 kali replikasi, kemudian dидiamkan pada suhu ruang selama 5 menit supaya suspense meresap kedalam agar. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam pada suasana aerob.

Untuk kontrol diambil 1 ml buffer phosphate steril kemudian dimasukkan kedalam media PCA, dидiamkan pada suhu kamar selama 5 menit kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam pada suasana

aerob (Anggraeni & Ekawati, 2020; Ekawati & Yusmiati, 2018; Martanda, 2019).

Perhitungan angka kuman aerob mesofil

Setelah inkubasi selama 24 jam, semua koloni yang tumbuh pada media PCA plate diamati dan dihitung menggunakan *colony counter*. Syarat perhitungan sebagai berikut: (1) koloni per cawan petri yang dapat dimasukkan kedalam rumus perhitungan yaitu 30 – 300 cfu; (2) satu koloni dihitung satu koloni; (3) dua koloni yang bertumpuk dihitung satu koloni; (4) dua koloni yang berhimpitan dan masih dapat dibedakan dihitung dua koloni; (5) koloni yang sangat besar (lebih besar dari setengah luas cawan) tidak dihitung; (6) koloni yang besarnya kurang dari setengah luas cawan petri dihitung satu koloni (Martanda, 2019; Parham et al., 2020).

Analisis data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabulasi dan diuji menggunakan uji Mann-Whitney untuk mengetahui apakah ada beda nyata antar 2 perlakuan pada 2 kelompok responden.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil hitung jumlah kuman pada telapak tangan 2 kelompok responden yang menggunakan *hand sanitizer* dengan dan tanpa menggunakan ekstrak daun sirih disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Jumlah bakteri didapatkan dengan membagi total koloni yang tumbuh pada media PCA dengan luas permukaan tangan (cm^2). Luas permukaan telapak tangan adalah 180 cm^2 dan luas permukaan sela-sela jari tangan adalah 41 cm^2 . Luas permukaan tangan yang diambil setengah dari jumlah luas telapak tangan dan sela-sela jari tangan, maka luas permukaan tangan yang diambil adalah $110,5 \text{ cm}^2$. Hasil dibandingkan dengan jumlah normal bakteri pada tangan, yaitu sebesar 847 cfu/cm^2 pada telapak tangan dan 223 cfu/cm^2

pada sela-sela jari tangan, sehingga total bakteri normal adalah 1070 cfu/cm². Namun pada penelitian hanya setengah dari luas permukaan yang diswab, sehingga hasil normalnya adalah 535 cfu/cm².

Tabel 1. Hasil perhitungan angka kuman aerob mesofil pada telapak tangan menggunakan *hand sanitizer* dengan ekstrak daun sirih

Kode Sampel	Rerata angka kuman aerob mesofil (cfu)	Baku Mutu (cm ²)	Jumlah Koloni (cfu/cm ²)
B.01/Us-T/II/2021	113	110,5	1,0
B.02/Us-T/II/2021	107	110,5	1,0
B.03/Us-T/II/2021	113	110,5	1,0
B.04/Us-T/II/2021	113	110,5	1,0
B.05/Us-T/II/2021	220	110,5	2,0
B.06/Us-T/II/2021	220	110,5	2,0
B.07/Us-T/II/2021	217	110,5	2,0
B.08/Us-T/II/2021	217	110,5	2,0
B.09/Us-T/II/2021	113	110,5	1,0
B.10/Us-T/II/2021	217	110,5	2,0
B.11/Us-T/II/2021	220	110,5	2,0
B.13/Us-T/II/2021	110	110,5	1,0
B.15/Us-T/II/2021	113	110,5	1,0
B.16/Us-T/II/2021	110	110,5	1,0
B.17/Us-T/II/2021	217	110,5	2,0
B.18/Us-T/II/2021	220	110,5	2,0
B.19/Us-T/II/2021	110	110,5	1,0
B.20/Us-T/II/2021	107	110,5	1,0
Rerata:			25,9
n = 18			1,4

Tabel 2. Hasil perhitungan angka kuman aerob mesofil pada telapak tangan menggunakan *hand sanitizer* tanpa ekstrak daun sirih

Kode Sampel	Rerata angka kuman aerob mesofil (cfu)	Baku Mutu (cm ²)	Jumlah Koloni (cfu/cm ²)
A.01/Us-T/II/2021	447	110,5	4,0
A.02/Us-T/II/2021	327	110,5	3,0
A.03/Us-T/II/2021	557	110,5	5,0
A.04/Us-T/II/2021	447	110,5	4,0
A.05/Us-T/II/2021	773	110,5	7,0
A.06/Us-T/II/2021	663	110,5	6,0
A.07/Us-T/II/2021	550	110,5	5,0
A.08/Us-T/II/2021	440	110,5	4,0
A.09/Us-T/II/2021	550	110,5	5,0
A.10/Us-T/II/2021	993	110,5	9,0
A.11/Us-T/II/2021	773	110,5	7,0
A.13/Us-T/II/2021	553	110,5	5,0
A.15/Us-T/II/2021	217	110,5	2,0
A.16/Us-T/II/2021	443	110,5	4,0
A.17/Us-T/II/2021	437	110,5	4,0
A.18/Us-T/II/2021	553	110,5	5,0
A.19/Us-T/II/2021	660	110,5	6,0
A.20/Us-T/II/2021	773	110,5	7,0
Rerata:			91,9
n = 18			5,1

Berdasarkan data pada Tabel 1 dan Tabel 2 di atas, rerata angka kuman aerob mesofil pada telapak tangan yang menggunakan *hand sanitizer* dengan kandungan ekstrak daun sirih sebesar 25,9, sedangkan pada swab telapak tangan yang menggunakan *hand sanitizer* tanpa kandungan ekstrak daun sirih sebesar 91,9.

Data pada Tabel 1 dan Tabel 2 di uji statistic menggunakan uji Mann Whitney untuk mengetahui perbedaan signifikan pada 2 perlakuan pada 2 kelompok responden. Hasil uji statistik disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji mann whitney data perhitungan angka kuman aerob mesofil pada telapak tangan menggunakan

	Hasil Uji Swab Telapak Tanagn
Mann-Whitney	17.500
Wilcoxon W	227.500
Z	-5.054
Asymp.Sig.(2-tailed)	0.000
Exact Sig.[2*(1-tailed Sig.)]	0.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

Berdasarkan hasil uji Mann-Whitney di atas diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, artinya ada perbedaan yang signifikan terhadap angka kuman aerob mesofil pada swab telapak tangan dan sela-sela jari setelah menggunakan *hand sanitizer* dengan kandungan ekstrak daun sirih dan *hand sanitizer* tanpa ekstrak daun sirih.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemakaian *hand sanitizer* dengan kandungan ekstrak daun sirih lebih efektif dalam mengurangi jumlah angka kuman aerob mesofil pada telapak tangan daripada *hand sanitizer* tanpa kandungan ekstrak daun sirih.

Daun sirih banyak dimanfaatkan sebagai obat herbal. Kandungan senyawa metabolit sekunder dari daun sirih, seperti saponin, flavonoid, polifenol dan minyak atsiri dapat dimanfaatkan sebagai antisariawan, antibatuk, astringent dan antiseptik (Das et al., 2019; Gloria et al., 2021; Novilia et al., 2018; Ratridewi et al., 2020). Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun sirih sebagai antiseptik memiliki mekanisme kerja merusak membran sitoplasma sel, mendenaturasi protein sel kuman dan merusak membrane sel tanpa dapat diperbaiki kembali

(Avijit et al., 2020; Gloria et al., 2021; Gonelimali et al., 2018; Kavitha & Perumal, 2018; Kulnanan et al., 2022; Nguyen et al., 2018; Parham et al., 2020; Ratridewi et al., 2020; Rohaeti et al., 2020).

Secara spesifik, mekanisme kerja flavonoid sebagai antimikroba diantaranya menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membrane sel dan menghambat metabolisme energi. Pada flavonoid yang berperan menghambat sintesis asam nukleat adalah cincin A dan B, kedua cincin tersebut memegang peran penting dalam proses interkalisasi atau ikatan hydrogen dan memotong basa asam nukleat sehingga merusak DNA dan RNA. Flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri (Alhadrami et al., 2020; Chen et al., 2020; Makuasa & Ningsih, 2020; Styawan & Rohmanti, 2020; Sülsen et al., 2017).

Mekanisme antibakteri senyawa fenol dalam membunuh mikroorganisme yaitu dengan mendenaturasi protein sel. Ikatan hydrogen yang terbentuk antara fenol dan protein mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Ikatan hidrogen tersebut akan mempengaruhi permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma, hal tersebut dikarenakan keduanya tersusun atas protein. Permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma yang terganggu dapat menyebabkan makromolekul dan ion dalam sel tidak seimbang, sehingga sel menjadi lisis (Asngad & Subiakto, 2020; Chusniah & Muhtadi, 2017; Pratita, 2018; Pratiwi et al., 2018; Sariwati et al., 2019).

Mekanisme kerja antibakteri tanin mempunyai daya antibakteri dengan cara memprepitasi protein. Efek antibakteri tanin melalui reaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim dan inaktivasi fungsi materi genetik. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase

sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Chandravanshi et al., 2018; Noer et al., 2018; Pratita, 2018; Rante Pakadang et al., 2021; Sudira et al., 2019).

Hingga saat ini produk *hand sanitizer* yang paling efektif adalah formulasi berbahan dasar alkohol 62-95%, karena alkohol dengan konsentrasi tersebut mampu mendenaturasi protein mikroba dan menonaktifkan virus (Balkrishna et al., 2020; Lee et al., 2020). Kekhawatiran bermunculan terkait formulasi *hand sanitizer* berbahan dasar alkohol dengan kadar yang tinggi dapat menyebabkan toksisitas dan iritasi pada kulit (Lee et al., 2020; Victor et al., 2020).

Secara umum *hand sanitizer* dikategorikan menjadi 2, yaitu berbahan dasar alkohol dan tanpa alkohol. Sebuah *hand sanitizer* mungkin bisa mengandung satu atau lebih jenis bahan selain alkohol, dengan atau tanpa bahan tambahan dan humektan lain yang digunakan pada telapak tangan untuk membunuh atau menekan sementara pertumbuhan mikroba (Lee et al., 2020). *Hand sanitizer* secara efektif dan cepat dapat mengurangi jumlah mikroba dengan cakupan spektrum luas tanpa perlu menggunakan air maupun pengeringan dengan handuk. Namun, ada beberapa kekurangan terkait efektivitas *hand sanitizer*, seperti antimikroba yang bersifat static dan aktivitas yang lemah terhadap protozoa, beberapa virus yang tidak berselubung (non-lipofilik) dan spora bakteri (Balkrishna et al., 2020; Lee et al., 2020).

Hand sanitizer mengandung etanol, isopropanol dan n-propanol. Konsentrasi alkohol 60%-95% menunjukkan aktivitas bakterisida yang optimal. Efek antimikroba dari alkohol menunjukkan dikaitkan dengan kemampuannya dalam melarutkan membran lipid dan merubah sifat protein mikroba (Lima et al., 2013; Rahmayeni et al., 2021). Alkohol memiliki aktivitas antimikroba spektrum luas terhadap sebagian besar bentuk vegetative bakteri (termasuk *Mycobacterium*

tuberculosis), jamur, dan virus (Lee et al., 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, *hand sanitizer* komersial yang mengandung ekstrak daun sirih lebih efektif dalam mengurangi angka kuman aerob mesofil pada telapak tangan daripada *hand sanitizer* yang tidak mengandung ekstrak daun sirih.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang terlibat dan membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhadrami, H. A., Hamed, A. A., Hassan, H. M., Belbahri, L., Rateb, M. E., & Sayed, A. M. (2020). Flavonoids as Potential anti-MRSA Agents through Modulation of PBP2A: A Computational and Experimental study. *Antibiotics*, 9(9), 1–16. <https://doi.org/10.3390/antibiotics9090562>
- Anggraeni, P., & Ekawati, E. R. (2020). DETEKSI *Escherichia coli* DAN Angka Paling Mungkin PADA AIR SUMUR DEKAT JAMBAAN DIDAERAH WONOAYU, SIDOARJO. *Jurnal SainHealth*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.51804/jsh.v4i1.710.16-19>
- Asfar, A. M. I. A., Asfar, A. M. I. taufan, Sari, A. M., & Nur, S. A. (2020). Arola Hand Sanitizer Made from Herbs Hand Sanitizer Arola Berbahan Herbal. *Research Gate*, April, 1–12. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.28078.05448>
- Asngad, A., & Subiakto, D. W. (2020). Potensi Ekstrak Biji Alpukat Sebagai Hand Sanitizer Alami: Literatur Review. *Jurnal Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 6(2), 106–110. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v5i1.2795>
- Avijit, B., Zerine, T., & Rajia, S. (2020).

- Comparative Phytochemical and Antibacterial Properties of Piper betle Leave Extracts from Barguna and Moheshkhali, Bangladesh. *Iranian Journal of Medical Microbiology*, 14(2), 125–132.
<https://doi.org/10.30699/ijmm.14.2.125>
- Balkrishna, A., Singh, K., Singh, H., Haldar, S., & Varshney, A. (2020). GermiX: A skin friendly hand sanitizer with prolonged effectivity against pathogenic bacteria. *AMB Express*, 10(1).
<https://doi.org/10.1186/s13568-020-01151-y>
- Bhinge, S. D., Bhutkar, M. A., Randive, D. S., Wadkar, G. H., Kamble, S. Y., Kalel, P. D., & Kadam, S. S. (2019). Formulation and evaluation of polyherbal gel containing extracts of azadirachta indica, adhatoda vasica, piper betle, ocimum tenuiflorum and pongamia pinnata. *Marmara Pharmaceutical Journal*, 23(1), 44–54.
<https://doi.org/10.12991/jrp.2018.107>
- Chandravanshi, J. S., Rawat, A., & Ganesh, N. (2018). Formulation of Hand Sanitizers from Herbs: A Review. *International Journal of Science and Research*, 9(6), 2019–2020.
<https://doi.org/10.21275/SR20618124801>
- Chen, Q., Wang, D., Tan, C., Hu, Y., Sundararajan, B., & Zhou, Z. (2020). Profiling of Flavonoid and Antioxidant Activity of Fruit Tissues From 27 Chinese Local Citrus Cultivars. *Plants*, 9(2), 1–18.
<https://doi.org/10.3390/plants9020196>
- Chusniah, I., & Muhtadi, A. (2017). Farmaka Farmaka. *Farmaka*, 15(2), 9–22.
- Das, S., Ray, A., Nasim, N., Nayak, S., & Mohanty, S. (2019). Effect of different extraction techniques on total phenolic and flavonoid contents, and antioxidant activity of betelvine and quantification of its phenolic constituents by validated HPTLC method. *3 Biotech*, 9(1), 1–8.
<https://doi.org/10.1007/s13205-018-1565-8>
- Ekawati, E., & Yusmiati, S. N. husnul. (2018). Detection of Salmonella sp., Vibrio sp. and total plate count bacteria on blood cockle (*Anadara granosa*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 102(1), 012086.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/102/1/012086>
- Gloria, R. Y., Yuliyani, R., & Asror, M. M. atush S. (2021). Effectiveness of green betel leaf and lime extract against staphylococcus aureus and Escherichia coli. *Biodiversitas*, 22(8), 3452–3457.
<https://doi.org/10.13057/biodiv/d220843>
- Gonelimali, F. D., Lin, J., Miao, W., Xuan, J., Charles, F., Chen, M., & Hatab, S. R. (2018). Antimicrobial properties and mechanism of action of some plant extracts against food pathogens and spoilage microorganisms. *Frontiers in Microbiology*, 9(JUL), 1–9.
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01639>
- Kavitha, S., & Perumal, P. (2018). Antidiabetic and antioxidant activities of ethanolic extract of piper betle l. Leaves in catfish, clarias gariepinus. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11(3), 194–198.
<https://doi.org/10.22159/ajpcr.2018.v11i3.22393>
- Kulnanan, P., Chuprom, J., Thomrongsuwannakij, T., Romyasamit, C., Sangkanu, S., Manin, N., Nissapatorn, V., de Lourdes Pereira, M., Wilairatana, P., Kitpipit, W., & Mitsuwan, W. (2022). Antibacterial, antibiofilm, and anti-adhesion activities of Piper betle leaf extract against Avian pathogenic Escherichia coli. *Archives of Microbiology*, 204(1), 1–14.
<https://doi.org/10.1007/s00203-021-02701-z>
- Lee, J., Jing, J., Yi, T. P., Bose, R. J. C., Mccarthy, J. R., Tharmalingam, N., & Madheswaran, T. (2020). Hand Sanitizers: a Review on Formulation Aspects, Adverse Effects, and Regulations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 3326.
- Lima, S., Diaz, G., & Diaz, M. A. N. (2013). Antibacterial chemical constituent and antiseptic herbal soap from *Salvinia auriculata* Aubl. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013, 1–5.
<https://doi.org/10.1155/2013/480509>
- Makuasa, D. A. A., & Ningsih, P. (2020). The

- Analysis of Total Flavonoid Levels In Young Leaves and Old Soursop Leaves (*Annona muricata* L.) Using UV-Vis Sepctrofotometry Methods. *Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education*, 2(1), 11–17. <https://doi.org/10.35877/454ri.asci2133>
- Martanda, F. D. (2019). IDENTIFIKASI Salmonella sp. Dan Staphylococcus aureus Serta HITUNG JUMLAH TOTAL BAKTERI PADA MARGARIN. *Jurnal SainHealth*, 3(2), 17. <https://doi.org/10.51804/jsh.v3i2.599.17-21>
- Nguyen, H. T., Dang, L. T., Nguyen, H. T., Hoang, H. H., Lai, H. T. N., & Nguyen, H. T. T. (2018). Screening antibacterial effects of vietnamese plant extracts against pathogens caused acute hepatopancreatic necrosis disease in shrimps. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11(5), 77–83. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2018.v11i5.23618>
- Noer, S., Pratiwi, R. D., & Gresinta, E. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin , Saponin Dan Flavonoid Sebagai Kuersetin) Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L .). *Jurnal Ilmu-Ilmu IPA*, 19–29.
- Novilia, L., Harahap, U., Anjelisa, P., & Hasibuan, Z. (2018). *Evaluation Of Hepatoprotective Effect Of Ethanolic Extract From Red Betel Leaves*. 11(7).
- Ogilvie, B. H., Solis-Leal, A., Lopez, J. B., Poole, B. D., Robison, R. A., & Berges, B. K. (2021). Alcohol-free hand sanitizer and other quaternary ammonium disinfectants quickly and effectively inactivate SARS-CoV-2. *Journal of Hospital Infection*, 108, 142–145. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.11.023>
- Parham, S., Kharazi, A. Z., Bakhsheshi-Rad, H. R., Nur, H., Ismail, A. F., Sharif, S., Ramakrishna, S., & Berto, F. (2020). Antioxidant, antimicrobial and antiviral properties of herbal materials. *Antioxidants*, 9(12), 1–36. <https://doi.org/10.3390/antiox9121309>
- Pratita, A. T. K. (2018). Skrining Fitokimia Dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Senyawa Alkaloid Dari Berbagai Ekstrak Kopi Robusta (*Coffea canephora*). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 17(2), 198–201. http://ejurnal.stikes-bth.ac.id/index.php/P3M_JKBTH/article/view/222
- Pratiwi, D., Suswati, I., & Abdullah, M. (2018). Efek Anti Bakteri Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Terhadap Salmonella Typhi Secara in Vitro. *Saintika Medika*, 9(2), 110–115. <https://doi.org/10.22219/sm.v9i2.4139>
- Rahmayeni, R., Oktavia, Y., Stiadi, Y., Arief, S., & Zulhadjri, Z. (2021). Spinel ferrite of MnFe₂O₄ synthesized in Piper betle Linn extract media and its application as photocatalysts and antibacterial. *Journal of Dispersion Science and Technology*, 42(3), 465–474. <https://doi.org/10.1080/01932691.2020.1721011>
- Rante Pakadang, S., Hilaria, M., Rosmala Dewi, S. T., Sinala, S., & Jumain J, J. (2021). MIC and MKC Analysis of Herbal Medicine in Indonesia Against Mycobacterium tuberculosis. *Pharmacognosy Journal*, 13(5), 1058–1064. <https://doi.org/10.5530/pj.2021.13.137>
- Ratridewi, I., Dzulkarnain, S. A., Wijaya, A. B., Barlianto, W., Santoso, S., & Santosaningsih, D. (2020). Piper betle leaf extract exhibits anti-virulence properties by downregulating rhamnolipid gene expression (Rhlc) of pseudomonas aeruginosa. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8, 928–931. <https://doi.org/10.3889/OAMJMS.2020.5247>
- Rohaeti, E., Kasmudjiastuti, E., Murti, R. S., & Irwanto, D. (2020). Enhancement of antibacterial activity of suede leather through coating silver nanoparticles synthesized using piper betle. *Rasayan Journal of Chemistry*, 13(1), 628–635. <https://doi.org/10.31788/RJC.2020.1315516>
- Sariwati, A., Fitri, I., Purnomo, A. S., & Fatmawati, S. (2019). Phytochemical, Antibacterial and Antioxidant Activities of Anthurium hookerii Leaves Extracts.

- HAYATI Journal of Biosciences*, 26(3), 101–109.
<https://doi.org/10.4308/hjb.26.3.101>
- Singh, P., Potlia, I., Malhotra, S., Dubey, H., & Chauhan, H. (2020). Hand Sanitizer an Alternative to Hand Washing—A Review of Literature. *Journal of Advanced Oral Research*, 11(2), 137–142.
<https://doi.org/10.1177/2320206820939403>
- Styawan, A. A., & Rohmanti, G. (2020). Determination of flavonoid Levels of AlCl₃ Methode in The Extract of Methanol Flowers (*Clitoria ternatea* L.). *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktisi*, 6(2), 134–141.
- Sudira, I. W., Merdana, I. M., & Qurani, S. N. (2019). Preliminary Phitochemical Analysis Of Guava Leaves (*Psidium guajava* L.) Extract As Antidiarrheal In Calves. *Advances in Tropical Biodiversity and Environmental Sciences*, 3(2), 21.
<https://doi.org/10.24843/atbes.2019.v03.i02.p01>
- Sülsen, V. P., Lizarraga, E., Mamadalieva, N. Z., & Lago, J. H. G. (2017). Potential of Terpenoids and Flavonoids from Asteraceae as Anti-Inflammatory, Antitumor, and Antiparasitic Agents. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2017, 6–8.
<https://doi.org/10.1155/2017/6196198>
- Victor, O. S., Agbele, A. T., Funmilayo, O. M., & Ijero, T. (2020). Alcohol-Based Hand Sanitizers: Review of Efficacy and Adverse Effect. *Journal of Health, Medicine and Nursing*, October.
<https://doi.org/10.7176/jhmn/81-01>