



EFEKTIFITAS ANTIMIKROBA *HAND SANITIZER* BERBAHAN DASAR ALAMI *Piper betle* L. DAN *Aloe vera*

Erny Kusdiyah, Armaidi Darmawan, Wahyu Indah Dewi Aurora, Nuriyah, Muthi'ah Irbah[✉]

Departemen Ilmu Kesehatan dan Kedokteran Keluarga Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi.

Info Artikel

Diterima 28-12-2021

Disetujui 10-08-2022

Diterbitkan 30-09-2022

Kata Kunci:

Hand sanitizer, daun sirih, lidah buaya

e-ISSN:

2613-9219

Akreditasi Nasional:

Sinta 4

Keywords:

Hand sanitizer, Piper betle, Aloe vera

✉ Corresponding author:

irbahmuthiah@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Hand sanitizer adalah cairan untuk sterilisasi tangan. Bahan aktif kimia dalam cairan tersebut dapat menimbulkan masalah pada kulit sehingga inovasi pembuatan hand sanitizer berbahan dasar alami diperlukan. *Piper betle* L. dan lidah buaya memiliki sifat antimikroba dan mudah ditemukan di masyarakat, namun efektivitas antimikroba kedua tumbuhan belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antimikroba menggunakan hand sanitizer berbahan dasar alami *Piper betle* L. dan lidah buaya. **Metode:** Penelitian eksperimen dengan desain *one group pre-test post-test* ini dilakukan pada bulan September 2021, melibatkan 25 mahasiswa yang diseleksi dengan metode *simple random sampling*. Setiap subjek mengaplikasikan handsanitizer berbahan Piper betle dan Aloe vera sebanyak 3 mL yang digosokkan selama 20 detik. Pertumbuhan mikroorganisme dihitung secara manual dengan alat *colony counter* dan data dianalisis menggunakan uji T berpasangan. **Hasil:** Penurunan jumlah koloni mikroorganisme ditemukan pada tangan pada 23 mahasiswa. Rerata koloni mikroorganisme sebelum dan sesudah menggunakan hand sanitizer berbahan dasar daun sirih dan lidah buaya adalah 1114,64 dan 504,64, dan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p=0,000$). **Kesimpulan:** Hand sanitizer berbahan dasar alami daun sirih dan lidah buaya memiliki aktivitas antimikroba yang baik. Masa aktif bahan dasar alami ini perlu diteliti lebih lanjut, dan temuan ini dapat diterapkan langsung ke masyarakat melalui kegiatan pengabdian masyarakat.

Abstract

Background: Hand sanitizer is a liquid for hand sterilization. Chemical active ingredients in these liquids can cause skin problems, so innovation in making natural-based hand sanitizers is needed. *Piper betle* L. and *Aloe vera* have antimicrobial properties and are easy to find in the community, but the antimicrobial effectiveness of the two plants is unknown. This study aims to determine the effectiveness of antimicrobials using hand sanitizers made from natural ingredients *Piper betle* L. and *Aloe vera*. **Method:** This experimental research with a one group pre-test post-test design was conducted in September 2021, involving 25 students who were selected using the simple random sampling method. Each subject applied 3 mL of *Piper betle* and *Aloe vera* hand sanitizer which was rubbed for 20 seconds. The growth of microorganisms was counted manually using a colony counter and data were analyzed using a paired t test. **Results:** A decrease in the number of microorganism colonies was found on the hands of 23 students. The mean of microorganism colonies before and after using hand sanitizers made from betel leaf and aloe vera were 1114.64 and 504.64, and showed a significant difference ($p=0.000$). **Conclusion:** Hand sanitizers made from natural betel leaves and aloe vera have good antimicrobial activity. The active period of this natural basic ingredient needs further research, and these findings can be applied directly to the community through community service activities.

PENDAHULUAN

Tangan rentan terkontaminasi beberapa spesies mikroorganisme patogen seperti bakteri, jamur dan virus termasuk *Escherichia coli*, *proteus spp*, *Klebsiella spp* dan non patogen, seperti, *staphylococcus epidermidis* dan *staphylococcus aureus*. Kebersihan tangan sangat penting untuk mencegah suatu penyakit, termasuk penggunaan hand sanitizer.¹

Penggunaan hand sanitizer diminati masyarakat di masa pandemic Covid-19 karena praktis.² Sebagian besar hand sanitizer menggunakan senyawa kimia trikloksan dan alkohol. Kandungan kedua senyawa ini dapat membunuh kuman pada tangan. Efek samping yang sering terjadi adalah kelainan kulit berupa dermatitis atau iritasi dan kekeringan akibat penggunaan hand sanitizer secara terus-menerus serta berlebihan.³ Efek samping ini memicu inovasi pembuatan hand sanitizer berbahan dasar alami.⁴

Piper betle atau daun sirih merupakan tumbuhan yang telah dikenal masyarakat⁵ yang bermanfaat sebagai antioksidan. Daun sirih mengandung banyak senyawa yang bersifat antiseptik yaitu tanin, minyak atsiri, flavonoid, serta polifenol. Senyawa-senyawa tersebut dapat menghancurkan sel bakteri, merusak lapisan lemak serta merusak membran sel pada bakteri. Keberadaan sirih berlimpah, namun belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat. Kandungan minyak atsiri daun sirih merah 10,12% sedangkan pada daun sirih hijau 3,7 %, sehingga daya hambat antimikroba daun sirih merah lebih baik daripada daun sirih hijau. Namun, daun sirih hijau lebih banyak terdapat di masyarakat luas.⁶ Hal ini yang mendasari penggunaan daun sirih hijau dipilih sebagai salah satu bahan pembuatan hand sanitizer alami.⁷

Selain daun sirih, lidah buaya juga bermanfaat dalam perawatan wajah maupun rambut. Tanaman hias ini memiliki kandungan senyawa saponin yang bersifat antibakteri. Daging aloe vera yang bertekstur kental dapat dibuat gel untuk bahan hand sanitizer.^{8,9} Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas hand sanitizer berbahan dasar daun sirih dan lidah buaya.

METODE

Penelitian eksperimen dengan rancangan *One Group Pre-Test Post-Test Design* ini dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi pada Bulan September 2021. Sebanyak 25 mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi angkatan 2018 dan 2019 dipilih dengan metode *simple random sampling* dilibatkan sebagai subjek penelitian. Jumlah subjek ditentukan menggunakan rumus komparatif numerik berpasangan dengan pengukuran berulang dua kali.¹⁰ Kriteria inklusi adalah bersedia menjadi sampel penelitian, sedangkan kriteria eklusi yaitu memiliki riwayat alergi pada kulit dan tangan yang sedang luka.

Pembuatan hand sanitizer dilakukan dengan langkah-langkah berikut: (1) pembersihan 50 gram daun sirih dengan air bersih; (2) pemotongan daun sirih dengan menggunakan pisau; (3) perebusan daun sirih dengan 100 mL air dalam keadaan tertutup sehingga kandungan

minyak atsiri (antimikroba) tidak hilang atau menguap; (4) pendinginan air rebusan daun sirih hingga dingin; (5) pembersihan *Aloe vera* dengan air bersih; (6) pemotongan *Aloe vera* dan pengambilan bagian daging menggunakan pisau dan sendok; (7) penghalusan 10 gram *Aloe vera* menggunakan blender dengan ditambahkan air secukupnya; (8) pencampuran daun sirih dan *Aloe vera* tersebut dan campuran dimasukkan ke dalam wadah botol semprot. Hand sanitizer berbahan alami daun sirih dan aloe vera siap digunakan.

Uji akseptabilitas dan alergi pada subjek dilakukan sebelum handsanitizer digunakan pada penelitian. Langkah pengujian sebagai berikut: (1) aplikasikan cairan ke kulit sukarelawan, dan tunggu 20 detik; (2) amati respon dari akibat pemakaian hand sanitizer tersebut yaitu alergi pada kulit. Jika terjadi alergi, peneliti telah menyediakan obat alergi pada kulit seperti cetirizine.

Pembuatan media agar. Media dibuat dengan cara: (1) penimbangan sebanyak 22,5 gram nutrient agar dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan aquades sampai menjadi 1000 ml; (2) larutan dipanaskan sambil diaduk hingga merata; (3) nutrient agar dituangkan ke cawan petri; (4) sterilisasi menggunakan autoklaf tekanan 1 atm selama 15 menit dengan suhu 121°C; (5) media agar didiamkan hingga memadat.

Pengujian aktivitas antimikroba. Langkah-langkah pengujian sebagai berikut: (1) petugas menggunakan masker dan sarung tangan; (2) subjek diminta mencuci tangan dengan air mengalir selama 20 detik untuk memastikan bahwa tangan yang akan diambil sampel dalam keadaan bersih; (3) responden diminta memegang kemoceng yang telah disiapkan; (4) petugas melakukan swab dengan lidi kapas steril pada sela-sela jari tangan kanan dengan cukup kuat dan langsung ditanam pada media agar; (5) responden diminta untuk menggunakan hand sanitizer berbahan alami sebanyak 3 mL dan digosokkan ke kulit selama 20 detik dan dibiarkan hingga kering; (6) petugas melakukan swab pada tangan yang sama dan dilanjutkan dengan penanaman langsung ke media agar.

Penghitungan jumlah koloni dilakukan dengan cara sebagai berikut: (1) penanaman sampel swab tangan dilakukan dengan pola yang sama yaitu sinambung, lalu inkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam dengan posisi terbalik; (2) jumlah koloni bakteri yang tumbuh hitung dengan rumus :

$$= \sum \text{koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

Ketentuan dalam penghitungan koloni yaitu: (1) beberapa koloni yang bergabung menjadi satu atau satu deret rantai koloni yang terikat sebagai sebuah garis dihitung satu koloni; (2) koloni yang tumbuh menutupi lebih dari setengah luas cawan petri, tidak disebut sebagai koloni melainkan *spreader*; (3) jika dalam 1/8 bagian cawan petri terdapat lebih dari 200 koloni, maka jumlah koloni dianggap $8 \times 200 = 1600$ koloni.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji t sampel berpasangan. Penelitian ini telah lolos kaji etik

dari Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi melalui surat No 1558/UN21.8/PT.01.04/2021.

HASIL

Bahan alami dan handsanitizer yang dihasilkan tercantum pada Gambar 1-3.



Gbr 1. Daun sirih



Gbr 2. Aloe vera



Gbr 3. Hand sanitizer

Table 1. Jumlah mikroorganisme sebelum dan sesudah penggunaan handsanitizer berbahan alami

Subjek	Sebelum	Setelah	Selisih
1	1600	1300	300
2	1600	1600	0
3	253	136	117
4	1500	265	1235
5	1600	96	1504
6	396	105	291
7	245	150	95
8	1500	267	1233
9	47	20	27
10	1000	437	563
11	1600	1100	500
12	800	138	662
13	351	135	216
14	690	98	592
15	1109	133	976
16	1200	901	299
17	1600	846	754
18	1590	193	1397
19	219	72	147
20	1600	1200	400
21	1600	780	820
22	1600	210	1390
23	966	467	499
24	1600	1600	0
25	1600	367	1233
Mean	1114,64	504,64	610
Std. Deviasi	567,92	500,842	491,019
Minimum	47	20	0
Maksimum	1600	1600	1504
Rentang	1553	1580	1554

Tabel 2. Hasil uji T berpasangan

	n	Rata-rata (std. deviation)	t	df	p
Pre-test	25	1114,64 (567,92)	6,299	24	0,000
Post-test	25	504,64 (500,842)			

Jumlah koloni mikroorganisme sebelum penggunaan hand sanitizer berbahan alami, bervariasi dengan kisaran antara 47 hingga 1600, sedangkan setelahnya berkisar antara 20 hingga 1600 (Tabel 1). Data menunjukkan adanya penurunan rerata koloni mikroorganisme dari 1114,64 menjadi 504,64. Penggunaan hand sanitizer berbahan daun sirih dan lidah buaya dapat menurunkan jumlah koloni mikroorganisme hingga 610 (55%). Hasil analisis data menggunakan uji t

sampel berpasangan menunjukkan perbedaan yang bermakna ($p=0,000$).

PEMBAHASAN

Penelitian ini menguji keefektifitas hand sanitizer berbahan alami dari aloe vera dan daun sirih sebagai antimikroba, dimana daun sirih terdapat kandungan senyawa saponin yang dapat merusak membran sitoplasma dan membunuh sel dari mikroorganisme tersebut. Selain itu, terdapat minyak atsiri sebagai salah satu kandungan dari ekstrak daun sirih. Kandungan utama dari minyak atsiri merupakan senyawa turunan fenol (betle phenol dan kavikol)¹¹. Fenol pada daun sirih efektif menghambat pertumbuhan bakteri¹¹. *Aloe vera* mengandung senyawa tannin, saponin, dan flavonoid sebagai antimikroba dan mampu menghambat pertumbuhan dari *Escherichia coli* dan *pseudomonas aeruginosa* secara in vitro.¹²

Dalam penelitian ini juga dilakukan uji akseptabilitas dan uji alergi hand sanitizer yang bertujuan untuk mengurangi resiko terjadinya reaksi-reaksi yang tidak diinginkan. Penambahan aloe vera juga bertujuan untuk mengurangi resiko alergi pada kulit yang cenderung sensitif karena memiliki efek melembabkan.¹³ Hasil pengujian akseptabilitas dan alergi menunjukkan bahwa hand sanitizer berbahan dasar alami daun sirih dan *Aloe vera* tidak menimbulkan efek samping sehingga layak untuk dipakai. Hasil swab, telapak tangan dari seluruh responden menunjukkan bahwa hand sanitizer berbahan alami *Aloe vera* dan daun sirih dapat mengurangi mikroorganisme pada tangan manusia dan cukup efektif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 8% subjek tidak mengalami penurunan jumlah koloni. Hal ini bisa terjadi akibat dari subjek tidak melakukan pemakaian hand sanitizer secara baik ataupun terjadi kontaminasi saat proses pengambilan sampel. Selain itu, bisa diakibatkan oleh kontak dengan benda yang terkontaminasi seperti tissue setelah penggunaan hand sanitizer. Penyebab lain yang mungkin adalah responden tidak mengikuti arahan prosedur penggunaan dengan baik contohnya tidak menggunakan hand sanitizer secara merata hingga sela-sela jari.¹⁵ Keringat yang berlebih menyebabkan pertumbuhan bakteri pada tangan yang lebih cepat, sehingga ketidakefektifan dari hand sanitizer berbahan alami ini juga bisa disebabkan oleh tangan responden yang memiliki kadar produksi keringat yang lebih banyak dibandingkan responden lainnya.¹⁶

Hand sanitizer efektif membunuh mikroorganisme di tangan, dibuktikan dengan penurunan yang signifikan jumlah mikroorganisme pada tangan.¹⁷ Penggunaan bahan dasar aloe vera dan daun sirih dipilih sebagai bahan dasar hand sanitizer karena memiliki kandungan sebagai antimikroba. Penambahan gel aloe vera pada antiseptik pada konsentrasi penambahan aloe vera 7,5% dapat menghambat pertumbuhan pertumbuhan *Escherichia coli*.¹⁸ Keefektifitasan daun sirih sebagai bahan aktif pembuatan hand sanitizer karena kandungan saponin, tannin, flavonoid. Selain itu, ekstrak daun sirih dapat menghambat pertumbuhan dari *Staphylococcus aureus*.⁸ Sabun cair dan pembersih tangan (hand sanitizer) dari

ekstrak daun sirih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Salmonella thyposa* dan *Escherichia coli*.¹⁹ Uji antimikroba ekstrak aloe vera dapat membunuh mikroorganisme *Propionibacterium acnes* dan *Malassezia furfur*.²⁰ Daun sirih hijau mengandung senyawa turunan fenol yang memiliki daya hambat bakteri lima kali lebih besar daripada senyawa turunan jenis lain.²¹ Selain itu, penggunaan 50 gram ekstrak daun sirih dengan ditambah 100 ml aquades akan dihasilkan 50% kadar dari ekstrak daun sirih. Kadar 50% dari ekstrak daun sirih terbukti efektif sebagai antiseptik.¹³ Pengujian antimikroba ekstrak dari kombinasi daun sirih dan lidah buaya menghambat pertumbuhan dari *Streptococcus mutans*. Peningkatan konsentrasi kombinasi ekstrak memperbesar diameter daya hambat, jika dibanding ekstrak tunggal dari lidah buaya maupun daun sirih.²²

Ekstrak daun sirih hijau tidak efektif untuk penurunan angka kuman udara. Hal ini diduga akibat penguapan ekstrak daun sirih menggunakan humidifier yang tidak merata.²³ Selain itu formulasi infusan daun sirih merah (*Piper crocatum*) pada konsentrasi 15% efektif terhadap *Candida albican*, konsentrasi 20% efektif terhadap *Candida utilis*, konsentrasi 25% daun sirih terhadap *Vibrio cholera* serta setara keefektifitasannya dengan hand sanitizer dengan alcohol. Pada konsentrasi 50% ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) jenis daun sirih menyebabkan perbedaan efek hand sanitizer.⁶

Hand sanitizer berbahan alami lebih diminati oleh masyarakat dan memiliki nilai tambah karena dianggap lebih aman dibandingkan hand sanitizer berbahan kimia pada umumnya.²⁴ Selain itu bahan untuk pembuatan hand sanitizer alami ini mudah didapatkan di lingkungan sekitar masyarakat luas. Proses pembuatan yang mudah untuk dilakukan serta memiliki keefektifan yang dapat membunuh mikroorganisme dapat dijadikan pilihan oleh masyarakat dalam menjaga kebersihan tangan..

KESIMPULAN

Hand sanitizer berbahan daun sirih dan *Aloe vera* dapat menurunkan 54,73% koloni mikroorganisme sehingga dapat diterapkan ke masyarakat dan menghemat biaya pembelian handsanitizer. Masa aktif sifat antimikroba ini perlu diteliti lebih lanjut.

Ucapan Terimakasih

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Fakultas kedokteran dan ilmu kesehatan universitas Jambi telah memfasilitasi dalam penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Vishwanath, R., SelvabaI, A.P., Shanmugam, P. (2019). Detection of bacterial pathogens in the hands of rural school children across different age groups and emphasizing the importance of hand wash. J PREV MED HYG. 60(2), 103-108.
- Asngad A, R AB. Kualitas Gel Pembersih Tangan (Handsanitizer) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol , Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya. 2018;4(2):61–70.
- Srikartika, P., Suharti, N., & Anas, E. (2016). Kemampuan Daya Hambat Bahan Aktif Beberapa Merek Dagang Hand sanitizer terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Jurnal Kesehatan andalas.
- Asngad A, Subiacto DW. Potensi Ekstrak Biji Alpukat Sebagai Hand Sanitizer Alami : Literatur Review. J Fak Kegur dan Ilmu Pendidik. 2020;6(2):106–10.
- Islam U, Sulthan N, Saifuddin T. Kata kunci : Candi Muaro Jambi; *Ficus religiosa L.*; *Oroxylum indicum (L.) Kurz.*; *Schima wallichii Choisy*. 2020;13(2):192–208.
- Prabowo, W. C., Widayat, W., & Defriana, S. (2018). Formulasi Infusan Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) Sebagai Gel Antiseptik Tangan. Jurnal Sains Dan Kesehatan,
- Miftah A, Munasikhah S, Lestari L.(2020). Pemanfaatan Daun Sirih dan Jeruk Nipis sebagai Bahan Hand Sanitizer Alami. KKN UNES: Universitas Negeri Semarang
- Fathoni DS, Fadhillah I, Kaavessina M. Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Sebagai Bahan Aktif Antibakteri Dalam Gel Hand Sanitizer Non-Alkohol. Equilib J Chem Eng. 2019;3(1):1–6.
- Cahyani, A., Indrianti, I. L., & Harismah, K. (2019). Uji Antiseptik Lidah Buaya dalam Formulasi Gel Pembersih Tangan dengan Minyak Daun Cengkeh. In seminar Nasional Edusaintek (pp.493-498).
- Dahlan, Sopiudin M. 2016. Besar Sampel Dalam Penelitian Kedokteran Dan Kesehatan edisi 4. Jakarta : Epidemiologi Indonesia
- Sundari, D., & Almasyhuri, A. (2019). Uji Aktivitas Antiseptik Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle Linn.*) dalam Obat Kumur terhadap *Staphylococcus aureus* secara in Vitro. Jurnal Kefarmasian Indonesia
- Rosa, Devia. Dkk. 2020. Inovasi Hand Sanitizer Alami dari Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Guna Mencegah Penyebaran COVID-19 di Desa Ngurul Kebonarum Klaten. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Estri, Arimbi Karunia, dkk. 2020. Edukasi Berbasis Daring Tentang Cara Pembuatan Hand Sanitizer Alsirapis Sebagai Upaya Pencegahan Penyebaran COVID 19. Stikes Panti Rati
- Andila P.S, Toya I.K. 2020. Formulasi Handsanitizer Dengan Bahan Aktif Sirih (*Piper Betle L.*), Lidah Buaya (*Aloe Vera (L.) Burm. F.*) Dan Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon Winterianus Jowitt*) Untuk Mencegah Covid-19 . Balai Konversi Tumbuhan Kebun Ray “Eka Karya”: Bali
- Mawardika, Herlinda (2020). Identification Of *Staphylococcus Sp .* And Total Number Of Bacteria On Facial T Herapist ’ S Hand In Beauty Salon. 84–90: Iikbw Press
- Hardiyanti, R., Budiarti, L. Y., & Heriyani, F. (2019). Perbedaan Jumlah Bakteri Tangan Pada Siswa Sekolah Dasar Di Sekitar Bantaran Sungai

- Lulut Banjarmasin Berdasarkan Teknik Mencuci Tangan. *Jurnal Homeostatis*, 2(1), 179–184.
17. Suryani M.F., Situmeang*, T. J. S. (2019). Efektivitas Hand Sanitizer dalam Membunuh Kumandi Tangan. *Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Medan*, 8(5), 55.
 18. Susanty, Hendrawati, T. Y., & Rusanti, W. D. (2020). Pengaruh Penambahan Gel Aloe Vera Terhadap Efektifitas Antiseptik Gel. *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 12(1), 79–86.
 19. Ariningrum, N. D., Anisa, B., Nurjanah, D., Maulana, M. R., & Harismah, K. (2018). Uji Efektivitas Gel Hand Sanitizer Sebagai Antiseptik Tangan Berbasis Ekstrak Daun Trembesi (*Albizia Saman* (Jacq .) Merr) Dan Stevia. 506–513.
 20. Dewi, Rahchmayanti Dkk. 2019. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Metanol Daun Sirih (*Piper Betle L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium Acnes* Dan Khamir *Malassezia Furfur*. *World Journal Of Pharmacy And Pharmaceutical Sciences*. Jakarta
 21. Kurniawati D, Noval, Nastiti K. Potentials Of Betel Leaf Infusion (*Piper Betle L.*), Lime Peel Extract (*Citrus Aurantifolia*) And Bundung Extract (*Actinoscirpus Grossus*) As Candidiasis Therapy. *Berkala Kedokteran*. 2020;16(2):95-10
 22. Swastini. I Gusti. 2020. Sifat Antimikroba Kombinasi Senyawa Kimia Antara Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe Vera L*) Dengan Daun Sirih
 23. Hasanati;, A. A. (2019). Efektivitas Penggunaan Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle L.*) Dalam Penurunan Angka Kuman Udara Di Ruang Kuliah Kampus 7 Poltekkes Kemenkes Semarang Tahun 2019. *Poltekkes Kemenkes Semarang*
 24. Triyani, M. A., Pengestuti, D., Khotijah, S. L., & Fajarwati, D. (2021). Nectar : *Jurnal Pendidikan Biologi* Aktivitas Antibakteri Hand Sanitizer Berbahan Ekstrak Daun Sirih Dan Ekstrak Jeruk Nipis. 2(1), 16–23.