



Potensi Limbah Kulit Nanas (*Ananas comsus*) dan Kemangi (*Ocimum basilicum*) sebagai Bahan Dasar *Hand Sanitizer*

Briliani Azmi Santoso^{1*}, Dela Tri Agustin¹, Januar Reyhan Idzihaar¹ dan Dian Rahayu Jati¹

¹Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura

*E-mail : brilianiazmi99@gmail.com

Abstract

Pineapple skin and basil leaves have potential to used as handsanitizers in the current Covid-19 Pandemic Era which contain flavonoid compounds for disinfectants who can inhibit bacterial growth. The product was made is hand sanitizer spray. The goal of this research was to decide stages ofmaking hand sanitizers based on waste extracts from pineapple peel and basil leaves and to discover results of pH test, skin irritation test, bacterial test, and homogeneity test. In this hand sanitizer product, pineapple peel and basil leaf extracts were obtained using common filtering method and addition of 96% ethanol to neutralize pH of hand sanitizer to make it safe for skin as well as addition of ocean fresh fragrance to reduce smell of pineapple peel extract. This hand sanitizer formulated with concentration of pineapple peel waste: basil leaves: ethanol (1:1:3, 1:2:5, 1:3:6). The pH was in range of 4.5-4.76 was safe for skin according to Indonesian National Standard. The mixture for each sample was homogeneous and doesn't cause skin irritation. The best effectiveness in inhibiting bacterial growth was concentration of 1:3:6 with 86.4%. The waste extract of pineapple peel and basil leaves can be used as product which are eco-friendly and economic.

Keywords: *basil leaves; pineapple peel waste; hand sanitizer*

Abstrak

Kulit nanas dan daun kemangi memiliki potensi untuk dijadikan hand sanitizer di Era Pandemi covid-19 saat ini mengandung senyawa flavonoid yang bersifat desinfektan yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Bentuk sediaan yang dibuat adalah hand sanitizer spray. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui tahapan pembuatan hand sanitizer berbahan dasar ekstrak limbah kulit nanas dan daun kemangi serta mengetahui hasil uji pH, uji iritasi kulit, uji bakteri, dan uji homogenitas. Pada produk hand sanitizer ekstrak limbah kulit nanas dan daun kemangi diperoleh dengan metode penyaringan biasa dan penambahan etanol 96% untuk menetralkan pH hand sanitizer agar aman untuk kulit serta penambahan ocean fresh fragrance untuk mengurangi bau dari ekstrak kulit nanas. Hand sanitizer ini diformulasikan dengan konsentrasi limbah kulit nanas : daun kemangi : etanol (1:1:3, 1:2:5, 1:3:6). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa sampel pH berada pada range 4,5-4,76 yang masih aman untuk kulit sesuai SNI. Campuran tersebut setiap sampel yaitu homogen dan tidak menyebabkan iritasi kulit. Efektivitas yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri yaitu konsentrasi 1:3:6 dengan 86,4%. Ekstrak limbah kulit nanas dan daun kemangi dapat dijadikan produk yang ramah lingkungan serta ekonomis.

Kata Kunci: *daun kemangi; limbah kulit nanas; hand sanitizer*

PENDAHULUAN

Aspek penting bagi kehidupan di Era pandemi Covid-19 yang telah terjadi selama 2 tahun belakang ini yaitu kesehatan. Penyebaran Covid-19 dapat terjadi secara sentuhan pada benda yang terkontaminasi dan *droplets*. Bentuk penyebaran penyakit ini pada manusia yaitu melalui tangan (A. L. Larasati et al., 2020). Tangan memiliki peranan penting dalam aktivitas sehari-hari dan menjadi salah satu perantara masuknya virus secara tidak sadar ke dalam tubuh. Salah satu cara meminimalisir virus yang ada ditangan dapat menggunakan *hand sanitizer*. Maka dari itu pada era pandemi ini *Hand sanitizer* ialah salah satu produk yang paling banyak dicari.

Hand sanitizer ialah gel atau cairan antiseptik yang dimanfaatkan sebagai pembersih tangan dari bakteri secara cepat dan praktis sehingga tidak memerlukan pencucian dengan air (Asngad & R, 2018). Era pandemi ini juga sudah banyak dijumpai dipasaran *Hand sanitizer* dengan kandungan kadar alkohol yang bervariasi. *Hand sanitizer* yang dikemas oleh peneliti ini merupakan *Hand sanitizer Spray* dikarenakan efektivitas dalam mengurangi angka bakteri pada tangan dibandingkan *Hand sanitizer* gel (Hapsari et al., 2015). Penggunaan *hand sanitizer* tidak hanya digunakan untuk membunuh virus/bakteri tetapi juga dapat mencegah keringnya kulit akibat terlalu sering mencuci tangan menggunakan sabun (Anggreini & Asngad, 2018).

Kandungan *Hand sanitizer* yang dibuat yaitu berbahan dasar dari ekstrak kulit nenas dan daun kemangi. Alasan menggunakan kulit nenas dikarenakan mempunyai kandungan enzim bromelin. Enzim bromein sendiri memiliki fungsi sebagai penghambat pertumbuhan bakteri (Annisa, 2015). Selain itu, kulit nenas juga memiliki daya inhibisi yang tinggi terhadap bakteri *E. coli* dan *Staphylococcus aureus*. Pengujian ekstrak kulit nenas, salak, manga sudah teruji dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* (Rini et al, 2017). Sedangkan daun kemangi juga memiliki ekstrak yang berfungsi sebagai anti bakteri dalam membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* (Brdjanin et al., 2015). *Hand sanitizer* dari daun kemangi memiliki efektifitas sebagai pengganti alkohol sehingga aman digunakan serta bernilai ekonomis, murah, dan mudah didapatkan (D. A. Larasati & Apriliana, 2016).

Berdasarkan pemaparan singkat diatas, maka peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengaplikasikan kulit nenas dan daun kemangi menjadi bahan dasar *Hand sanitizer* organik yang ramah lingkungan. Penelitian ini menentukan tahapan pembuatan *Hand sanitizer* dari ekstrak limbah kulit nenas dan daun kemangi serta pengujian fisik *Hand sanitizer* (uji pH, uji iritasi kulit, uji bakteri, dan uji homogenitas) produk. Diharapkan juga dari *Hand sanitizer* alami yang dibuat ini diharapkan dapat menimbulkan rasa nyaman pada kulit, mengurangi resiko timbulnya iritasi dan memiliki manfaat dalam menjaga kebersihan tangan serta mencegah atau menghambat pertumbuhan bakteri.

METODE PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan adalah tampah, blender, baskom, saringan, pengaduk, corong, timbangan, botol semprot/*spray*, gunting, pisau. Alat yang digunakan selama pengujian adalah autoklaf, cawan petri, erlenmeyer, kapas, spatula, gelas ukur, *hotplate*, kertas, bunsen, korek api, dan karet. Bahan yang digunakan adalah limbah kulit nenas, daun kemangi, etanol 96%, kain saring, dan air bersih. Bahan yang digunakan pada saat pengujian yaitu *Nutrient agar* dan akuades. Bakteri uji yang digunakan pada pengujian ini adalah *Staphylococcus aureus* dan dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Workshop Teknik Lingkungan, Universitas Tanjungpura.

Metode ekstraksi limbah kulit nenas yaitu kulit nenas dicuci bersih dan dijemur selama 2 hari hingga diperoleh simplisia kering, lalu diblender hingga hancur atau serbuk dan direndam kembali selama 2 hari dengan perbandingan kulit nenas dan air yaitu 1:5 sambil sesekali diaduk. Setelah direndam selama 2 hari, ekstrak disaring dengan kain saring dan

dimasukan ke dalam botol. Sedangkan metode ekstrak daun kemangi yaitu memisahkan daun kemangi antara batang dan daunnya. Gunting daun kemangi kecil-kecil kemudian ditimbang perbandingan antara daun : air (400 gr : 3200 ml). Dicuci bersih kemudian di steam selama 15 menit. Lalu di ambil ekstrak daun kemangi dengan cara disaring dan dimasukan ke dalam wadah. Pembuatan *Hand sanitizer* yaitu di gabungkan kedalam wadah kecil dengan perbandingan kulit nanas : daun kemangi : etanol (1: 3 : 6). Kemudian ditambahkan *ocean fresh fragrance* yang diencerkan menggunakan etanol dengan perbandingan (1:5) untuk mengurangi bau dari limbah ekstrak kulit nanas yang cukup menyengat.

Pengujian *Hand sanitizer* dilakukan dengan uji pH selama 5 minggu, uji iritasi kulit melalui *google form* yang disebar ke responden (10 orang) untuk 5 laki-laki dan 5 perempuan, uji bakteri dilakukan menggunakan metode *pour plate* dengan memanfaatkan media *Nutrient agar* yang distetiliasi terlebih dahulu menggunakan autoklaf berserta cawan petri. Kemudian dimasukan *Nutrient agar* ke dalam cawan petri yang dimana harus dilakukan dekat api bunsen agar tidak terkontaminasi. Setelah *Nutrient agar* keras, *wipe* tangan diatas media secara *zig-zag*, ditutup kembali menggunakan kertas atau koran dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Serta pengujian terakhir yaitu uji homogenitas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji pH

pH adalah parameter yang memiliki fungsi untuk mengukur intensitas cairan dimana dapat berupa asam ataupun basa. Apabila perubahan pH yang terjadi cukup besar maka dapat dikatakan bahwa zat tersebut tidak stabil atau komponen penyusunnya sudah berubah sehingga nilai pH nya juga berubah dan juga telah melewati batas waktu penyimpanannya (Maulana et al., 2020). Menurut badan standarisasi nasional nilai pH yang ditetapkan untuk *hand sanitizer* bernilai antara 4 - 10 (SNI, 2017). Berikut hasil pengujian *Hand sanitizer* berbahan dasar ekstrak kulit nanas dan daun kemangi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji pH

Konsentrasi	pH				
	M1	M2	M3	M4	M5
1:1:3	4.58	4.58	4.58	4.5	4.5
1:2:5	4.66	4.66	4.66	4.6	4.6
1:3:6	4.8	4.8	4.80	4.71	4.71

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Keterangan:

M1 = Minggu pertama

M2 = Minggu kedua

M3 = Minggu ketiga

M4 = Minggu keempat

M5 = Minggu kelima

Rata-rata pH konsentrasi 1:1:3 ialah 4.5, konsentrasi 1:2:5 ialah 4.64 dan konsentrasi 1:3:6 sebesar 4.76. Berdasarkan hasil pengujian pH pada Tabel 1 bahwa nilai pH *Hand sanitizer* yang terbuat dari ekstrak kulit nanas dan daun kemangi memiliki rentang pH 4,5-4,8. Rentang pH *Hand sanitizer* pada SNI 06-2588-1992 yaitu 4,5-8. Hasil tersebut dapat dikatakan bahwa *Hand sanitizer* ini masih aman untuk digunakan pada kulit dan juga masih dalam *range* yang ditentukan SNI 06-2588-1992. Dari konsentrasi di atas yaitu berisikan ekstrak kulit nanas : daun kemangi : dan etanol. Penambahan etanol ini untuk menetralkan sifat asam dari ekstrak kulit nanas ini agar aman untuk dikulit dan memenuhi SNI (Rini et al., 2017) . Perubahan pH dari waktu ke waktu mulai dari pembuatan hingga minggu ke 5 cenderung berubah, namun perubahan tersebut masih

dalam hal yang wajar dikarenakan tidak terjadinya perubahan yang signifikan. Berdasarkan hasil yang didapat, pH yang menurun dapat dikarenakan faktor dari lama penyimpanan. Semakin lama penyimpanan *Hand sanitizer* yang terbuat dari ekstrak nanas, semakin menurun pula pH yang diakibatkan dari ekstrak kulit nanas yang bersifat asam sehingga memengaruhi kualitas dari *Hand sanitizer* tersebut (Maulana et al., 2020). Dengan demikian nilai pH yang dimiliki *Hand sanitizer* berbasis ekstrak kulit nanas dan daun kemangi masih aman digunakan pada kulit.

Uji Iritasi Kulit

Parameter uji iritasi kulit untuk mengetahui pengaruh penggunaan *Hand sanitizer* pada permukaan kulit tangan (Putri et al., 2019). Uji iritasi kulit dilakukan dengan cara menyemprotkan ke telapak tangan 10 responden dengan konsentrasi *Hand sanitizer* yaitu 1:1:3, 1:2:5, dan 1:3:6. Uji ini dilakukan dengan kuesioner yang telah dibuat penguji untuk mengetahui hasil dari produk. Penyebaran kuesioner kepada responden dilakukan dengan *google form* agar memudahkan responden dalam menjawab pertanyaan terkait produk *Hand sanitizer* yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan dengan beberapa ketentuan khusus yaitu sehat, tidak memiliki luka pada telapak tangan, dan tidak memakai kosmetik ditelapak tangan.

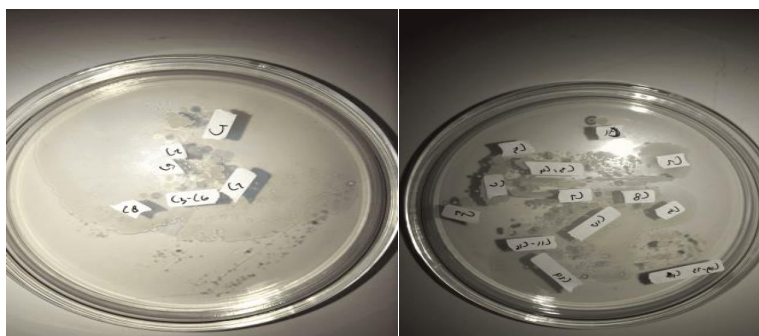
Berdasarkan hasil penyebaran kuesioner dengan pertanyaan apakah timbul rasa gatal, pembengkakan kulit, panas, ruam, merah dan lainnya untuk 10 orang responden yaitu 5 perempuan dan 5 laki-laki menunjukkan bahwa *spray Hand sanitizer* berbasis ekstrak kulit nanas dan daun kemangi yang diuji mendapatkan hasil yang negatif atau 100% tidak mengiritasi kulit. Tidak adanya menimbulkan rasa gatal, pembengkakan kulit, panas, merah, ruam dan lainnya pada kulit pada saat pengujian. Penambahan *fragrance* pada produk juga dilakukan dengan menambahkan bibit *ocean fresh fragrance* yang bertujuan agar bau dari ekstrak kulit nanas tidak mendominasi sehingga akan berkurang dan tidak mengganggu pada saat pemakaian *hand sanitizer* (Apriliana et al., 2023). Penambahan *fragrance* pada *hand sanitizer* juga tidak memiliki pengaruh pada iritasi kulit dan pH. Maka dapat disimpulkan bahwa formula sediaan *spray Hand sanitizer* berbahan dasar ekstrak kulit nanas dan daun kemangi dapat digunakan pada kulit dengan aman. Dari segi kualitas, *Hand sanitizer spray* ini juga mudah menyerap, dingin, dan tidak lengket pada saat digunakan.

Uji Bakteri

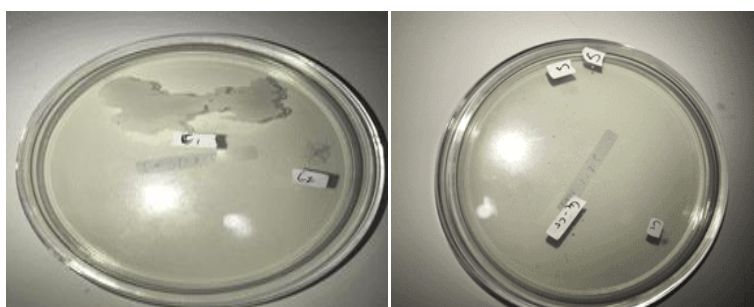
Penentuan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak limbah kulit nanas dan daun kemangi dilakukan dengan metode *wipe* tangan ke media *Nutrient agar* dan dilakukan secara duplo dengan pengujian 1 minggu sekali dengan masing-masing konsentrasi 1:1:3, 1:2:5, 1:3:6. Hasil pengukuran atau pengamatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Gambar 1, Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 1. Uji Bakteri Sebelum (kiri) dan Sesudah (kanan) Penggunaan Produk Variasi 1:1:3
Sumber: Hasil Analisis, 2022



Gambar 2. Uji Bakteri Sebelum (kiri) dan Sesudah (kanan) Penggunaan Produk Variasi 1:2:5
Sumber: Hasil Analisis, 2022



Gambar 3. Uji Bakteri Sebelum (kiri) dan Sesudah (kanan) Penggunaan Produk Variasi 1:3:6
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Hasil uji bakteri berdasarkan perhitungan zona hambat bakteri *Staphylococcus Aerus* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Bakteri

Sampel	Zona Hambat (%)	Isolat
1:1:3	-68%	<i>Staphylococcus Aerus</i>
1:2:5	-112.5%	
1:3:6	86.4%	

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Hasil perlakuan duplo uji bakteri menunjukkan daya hambat setelah penggunaan *handsanitizer* tidak mengindikasikan hasil yang baik pada konsentrasi 1:1:3 dan 1:2:5. Kemampuan daya hambat pada konsentrasi tersebut tidak dapat menghambat bakteri dibandingkan konsentrasi 1:3:6. Pada perlakuan jika dilihat pada gambar lebih banyak bakteri yang ada di cawan petri dikarenakan terkontaminasinya baik dari media *Nutrient agar* atau cawan petri. Hal tersebut dapat disebabkan pada saat proses *wipe* tangan ke media, cawan petri jauh dari bunsen (api) dan dibuka secara lebar sehingga dapat terkontaminasi dari luar (Rahmatullah et al., 2023). Oleh karena itu, hasil yang paling stabil dalam daya hambat pertumbuhan bakteri yaitu pada konsentrasi 1:3:6. Perhitungan zona hambat dilakukan dengan menghitung selisih luasan koloni bakteri kemudian hasil selisih tersebut dibagi dengan jumlah koloni awal sehingga didapatkan hasil sedemikian rupa. Dari hasil tersebut kemudian diubah dalam bentuk persen.

Uji Homogenitas

Homogenitas merupakan indikator dimana menyatakan bahwa suatu zat tercampur dengan sempurna atau homogen (Maulana et al., 2020). Homogenitas biasanya ditunjukkan dengan tidak adanya butiran kasar dalam campuran suatu zat (Ditjen POM,

1985). Pengujian dilakukan dengan disemprotkan ke tangan untuk mengetahui apakah ada tidaknya butiran kasar di telapak tangan selain itu juga mengamati hasil *Hand sanitizer* apakah susunan campuran zat homogen atau tidak. Hasil pengujian dari *hand sanitizer* berbasis ekstrak kulit nanas dan daun kemangi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji Homogenitas

Konsentrasi	pH				
	M1	M2	M3	M4	M5
1:1:3	TH	H	H	H	H
1:2:5	TH	H	H	H	H
1:3:6	TH	H	H	H	H

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Keterangan:

TH= Tidak Homogen

H = Homogen

Berdasarkan Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa semua sampel pada minggu pertama tidak homogen dikarenakan memiliki endapan setelah satu minggu pembuatan. Endapan ini berasal dari ekstrak kulit nanas yang bersifat asam dan ditambahkan etanol untuk di netralisasikan hingga mencapai nilai pH yang aman untuk dikulit (Maulana et al., 2020). Endapan juga dapat disebabkan dari proses penyaringan ekstrak kulit nanas yang hanya menggunakan alat sederhana yaitu kain saring. Setelah adanya endapan *Hand sanitizer* disaring kembali menggunakan kertas saring atau tisu untuk diamati lebih lanjut terkait homogenitasnya. Pada minggu kedua hingga minggu kelima menunjukkan bahwa semua sampel konsentrasi 1:1:3 hingga konsentrasi 1:3:6 memiliki homogenitas yang baik dan konsisten. Dengan demikian stabilitas homogenitas dari *Hand sanitizer* berbasis ekstrak kulit nanas dan daun kemangi memiliki stabilitas yang baik dan sesuai dengan ketentuan dari Ditjen POM.

PENUTUP

Kesimpulan

Pembuatan *Hand sanitizer* berbahan dasar ekstrak limbah kulit nanas (*Ananas comsus* (L.) Merr) dan daun kemangi (*Ocimum basilicum*) ialah dengan ekstraksi kulit nanas selama 2 hari menggunakan air kemudian disaring dan dicampurkan dengan daun kemangi yang telah di *steam* serta etanol dengan perbandingan 1:1:3 ; 1:2:5 ; dan 1:3:6 dan ditambahkan dengan *fragrance ocean fresh*. Uji fisik yang dilakukan diantaranya yaitu uji pH, uji iritasi kulit, uji homogenitas dan uji daya sebar. Uji pH menunjukkan bahwa ketiga variasi *Hand sanitizer* sudah memenuhi baku mutu SNI 06-2588-1992 dengan rentang hasil uji pH rata-rata 4,5 - 4,76. Uji iritasi kulit berdasarkan 10 org responden mendapatkan hasil yang negatif atau 100% tidak mengiritasi kulit. Uji homogenitas pada minggu pertama menunjukkan hasil yang tidak homogen namun pada minggu ke 2-5 larutan kembali homogen. Uji daya sebar bakteri pada konsentrasi 1:3:6 menunjukan hasil yang paling baik diantara variasi lainnya dengan daya hambat bakteri rata-rata sebesar 86,4%.

Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini ialah pembuatan *hand sanitizer* berbahan dasar kulit nanas dan daun kemangi sebaiknya menggunakan bahan yang masih segar untuk meminimalisir bau yang ditimbulkan jika tidak ingin menambah *fragrance* atau pewangi lagi serta pengujian daya hambat bakteri harus dilakukan dalam keadaan steril sehingga tidak terjadi kontaminasi pada bakteri yang akan diuji.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggreini, C. K., & Asngad, A. (2018). Hand Sanitizer dalam Bentuk Gel dari Daun Serai dengan Penambahan Alkohol dan Triklo. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek Iii*, 126–130.
- Annisa, A. (2015). *Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Nanas (Ananas Comusus L) Terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans Penyebab Karies Gigi*. Universitas Andalas.
- Apriliana, V. S., Windyaningrum, T. L., Widdy, V., Prasetyo, (2023). Pengembangan Produk Hand Sanitizer Beraroma Parfum. *Jurnal Sains dan Terapan*. 2(2).
- Asngad, A., & R, A. B. (2018). *Kualitas Gel Pembersih Tangan (Handsanitizer) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol , Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya*. 4(2), 61–70. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v4i1.2795>
- Deterjen Sintetik Cair Pembersih Tangan, Pub. L. No. 420/KEP/BSN/9/2019 (1992).
- Brdjanin, S., Bogdanovic, N., Kolundzic, M., Milenkovic, M., Golic, N., Kojic, M., & Kundakovic, T. (2015). Antimicrobial Activity of Oregano (*Origanum vulgare L.*): and Basil (*Ocimum basilicum L.*): Extracts. *Advanced Technologies*, 4(2), 5–10. <https://doi.org/10.5937/savteh1502005b>
- Hapsari, D. N., Lilik, H., & Sri, M. (2015). Manfaat Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle Linn*) Sebagai Hand Sanitizer untuk Menurunkan Angka Kuman Angka. *Sanitasi, Jurnal Kesehatan Lingkungan*.
- Larasati, A. L., Gozali, D., & Haribowo, C. (2020). Penggunaan Desinfektan dan Antiseptik Pada Pencegahan Penularan Covid-19 di Masyarakat. *Majalah Farmasetika*, 5(3), 137–145. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v5i3.27066>
- Larasati, D. A., & Apriliana, E. (2016). Efek Potensial Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) sebagai Pemanfaatan Hand Sanitizer. *Jurnal Majority*, 5(5), 124–129.
- Maulana, M. R., Ariningrum, N. D., Nurjanah, B. A. D., & Harismah, K. (2020). Uji Stabilitas Fisik Hand Sanitizer Antiseptik Berbasis Daun Stevia dan Kulit Nanas (*Ananas comosus (L .) Merr .*). *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek (SNPBS) Ke-V 2020*, 391–397.
- Putri, M. A., Saputra, M. E., Amanah, I. N., & Fabiani, V. A. (2019). Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Pucuk Idat (*Cratoxylum glaucum*). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Pada Masyarakat*, 3, 39–41.
- Rahmatullah, W., Triesyulianti, F. G., Kesehatan, P., Setya, B., & Yogyakarta, I. (2023). Identifikasi Bakteri Kotaminasi pada Ruang Infeksi Menular Lewat Transfusi Darah (IMLTD). *Jurnal Kesehatan*. 11(1).
- Rini, A. R. S., Supartono, & Wijayati, N. (2017). Hand Sanitizer Ekstrak Kulit Nanas sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 6(1), 61–66.