UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI BERBAGAI MEREK *HAND SANITIZER* GEL TERHADAP *Escherichia coli*

KARYA TULIS ILMIAH

OLEH
ZUHRIA NURULLITA
NIM. 1181114

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2021

UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI BERBAGAI MEREK *HAND SANITIZER* GEL TERHADAP *Escherichia coli*

KARYA TULIS ILMIAH

DIAJUKAN SEBAGAI PERSYARATAN MENYELESAIKAN JENJANG PENDIDIKAN DIPLOMA III TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

OLEH
ZUHRIA NURULLITA
NIM. 1181114

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL

SURAKARTA

2021

KARYA TULIS ILMIAH

UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI BERBAGAI MEREK *HAND SANITIZER* GEL TERHADAP *Escherichia coli*

Disusun Oleh :
ZUHRIA NURULLITA
NIM.1181114

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan telah dinyatakan memenuhi syarat/sah

Pada Tanggal 16 Agustus 2021

Tim Penguji

Yusianti Silviani, M. Pd .....

Vector Stephen D, M. Si .....

Dr. Didik Wahyudi, M. Si .....

Menyetujui,
Pembimbing Utama

Dr. Didik Wahyudi. M. Si

Mengetahui,
Ketua Program Studi
DIII Teknologi Laboratorium Medis

Ardy Prian Nirwana. S.Pd Bio., M Sl

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah, dengan judul:

UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI BERBAGAI MEREK *HAND SANITIZER* GELTERHADAP *Escherichia coli*

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma III Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan atau pun duplikasi dari Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar dilingkungan Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada KTI, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Karanganyar, 21 Juli 2021

Zuhria Nurullita

MOTTO

- Jangan melihat masa lampau dengan penuh penyesalan, jangan pula melihat masa depan dengan penuh ketakutan dan kekhawatiran, tapi lihatlah sekitar anda dengan penuh kesadaran.

- Selesaikan apapun yang kalian mulai dengan penuh rasa tanggung jawab.

PERSEMBAHAN

Karya tulis ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan, kelancaran, kesehatan dan kekuatan selama ini terutama dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Orang tua saya Bapak Masnur, Ibu Imanah yang senantiasa selalu memberikan dukungan dalam berbagai aspek, memberi doa dalam setiap Langkah saya, dan menjadi sumber semangat saya.
3. Adik saya Vina Diah Safitri yang selalu membantu saya selama pencetakan berkas berkas dan menemani saya kemana mana.
4. Keluarga besar saya yang selalu mendoakan yang terbaik untuk saya.
5. Bapak Dr. Didik Wahyudi, M. selaku dosen pembimbing Karya Tulis Ilmiah, yang selalu sabar dalam memberikan arahan, bimbingan, semangat, nasehat dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
6. Ibu Yulita Erdina P, S.ST selaku instruktur laboratorium yang memberikan pengarahan selama penelitian dan Mas Very sebagai Laboran yang selalu membantu mempersiapkan alat dan bahan selama penelitian ini.
7. Sahabat-sahabat saya shofi, viny, taliya, wanda, shintya, sinta yang selalu memberikan dorongan dan semangat yang sangat besar bagi saya untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
8. Tim bakteri (Herlina, Annisa, Aji, dan Dara) yang selalu tolong menolong, saling memberikan semangat dorongan agar lulus semua tanpa ada yang tertinggal.

9. Muhammad Raditya Zaki yang selalu memberi saya semangat, doa, dukungan dan terimakasih sudah meluangkan waktu untuk menemani selama Karya Tulis Ilmiah.
10. Teman-teman A3 yang selalu berjuang bersama, melalui 3 tahun bersama, semoga lulus semua dan semua pihak yang membantu saya selama ini yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu.
11. Serta almamater tercinta STIKES NASIONAL.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul "Uji Efektivitas Antibakteri Beberapa Merek *Hand Sanitizer* Gel Terhadap *Escherichia coli*"

Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Penulisan Karya Tulis Ilmiah berdasarkan hasil pemeriksaan di laboratorium dan tinjauan pustaka yang ada.

Terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, semangat, saran serta dukungan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT atas karunia dan petunjuk-Nya sehingga penulis dimudahkan dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Bapak Apt Hartono, S.Si., M.Si. selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang telah memberikan ijin dan fasilitas kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Bapak Ardy Prian Nirwana, S.Pd Bio., M.Si selaku Ketua Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional ini.
4. Bapak Dr Didik Wahyudi, M.Si selaku pembimbing utama, yang telah meluangkan waktu, tenaga serta pikiran untuk memberikan masukkan mengarahkan penulis dalam Menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.

5. Ibu Yusianti Silviani, M. Pd selaku penguji 1 dan Bapak Vector Stephen D, M. Siselaku penguji 2 yang selalu memberikan bimbingan dan saran untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Ibu Yulita Erdina P, S.ST selaku instruktur laboratorium dalam pelaksanaan penelitian Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Bapak Very, A.Md selaku laboran yang selalu memebantu saya untuk kebutuhan alat dan bahan dalam pelaksanaan penelitian.
8. Bapak dan Ibu dosen dan asisten dosen Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, yang telah memberi ilmu pengetahuan serta wawasan kepada penulis.
9. Bapak dan ibu serta keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam segala hal hingga penulis menyelesaikan studi di STIKES Nasional.

Meskipun telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini, namun penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan bagi para pembaca. Terimakasih.

Karanganyar, 20–08-2021

Zuhria Nurullita

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH iii
PERNYATAAN KEASLIAN KTI iv
MOTTO v
PERSEMBAHAN vi
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
INTISARI xiv
ABSTRACT xv
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
BAB II 8
TINJAUAN PUSTAKA 8
BAB III 22
METODE PENELITIAN 22
BAB 1V 36
HASIL DAN PEMBAHASAN 36
BAB V 49
SIMPULAN DAN SARAN 49
DAFTAR PUSTAKA 51
LAMPIRAN 56

DAFTAR TABEL

Tabel

		Halaman
3.1	Tabel Uji Biokimia *Escherichia coli*	31
3.2	Tabel Kategori Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri	33
3.3	Tabel Desain Hasil Penelitian	34
3.4	Tabel Realisasi Penelitian	35
4.1	Mikroskopis *Escherichia coli* Perbesaran 1000x	36
4.2	Morfologi *Escherichia coli* pada media *Mac conkey*	37
4.3	Hasil Uji Biokimia *Escherichia Coli*	38
4.4	Diameter Uji Efektivitas Berbagai Merek H*and Sanitizer* Gel terhadap *Escherichia coli*	39
4.5	Komposisi 5 Merek *Hand Sanitizer* Gel	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Mikroskopis *Escherichia coli* pada pengecaran gram (a), Pertumbuhan Koloni *Escherichia coli* pada media Briliance (b)	14
2.2	Kerangka Pikir Penelitian	20
3.1	Alur Penelitian	27
4.1	Mikroskopis pengecatan Gram *Escherichia coli* dengan perbesaran 1000x	36
4.2	Morfologi *Escherichia coli* pada media *Mac conkey*	37
4.3	Hasil Uji Biokimia *Escherichia coli*	39
4.4	Hasil kontrol Negatif uji efektivitas berbagai merek *hand sanitizer* gel terhadap *Escherichia coli*	40
4.5	Rata-rata Diameter Zona Radikal pada Setiap Konsentrasi eberapa merek *hand sanitizer gel* terhadap bakteri *Escherichia coli*	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Validasi Hasil	56
2. Dokumentasi Pribadi	59

INTISARI

Zuhria Nurullita. NIM 1181114. Uji Efektivitas Antibakteri Berbagai Merek *Hand Sanitizer* Gel Terhadap *Escherichia coli.*

Cuci tangan merupakan kegiatan sederhana yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan meminimalisir jumlah kuman yang ada ditangan dan telapak tangan. Cuci tangan dapat menggunakan air dan suatu zat tambahan, berupa antiseptik atau yang lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas antibakteri terhadap beberapa merek *hand sainitizer* gel terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli.*

Jenis penelitian yang digunakan dalam Karya Tulis Ilmiah ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional dan waktu penelitian ini dilakukan pada bulan maret 2021. Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu 5 merek *hand sanitizer* gel yang dijual di salah satu swalayan yang berada di Surakarta. Uji daya hambat bakteri menggunakan metode *Kirby-Bauer*. Teknik sampling yang digunakan adalah *total sampling*.

Hasil penelitian yang diperoleh dari 5 merek *hand sanitizer* gel yang berbeda dengan menggunakan pengulangan 4 kali secara berturut-turut dan menggunakan kontrol negatif. *Hand sanitizer* gel yang mampu membentuk zona radikal yaitu merek *Hand sanitizer* gel A dengan komposisi Alkohol 65%, B Alkohol 70%, C Alkohol 75%, D Alkohol 60% dan E Alkohol 65% dengan masing masing rerata yaitu 7,23 mm, 7,38 mm, 7,43 mm, 7,03 mm dan 7,31 mm.

Kesimpulan 5 merek *Hand sanitizer* Gel yang berbeda mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan mampu menghasilkan rerata zona hambat sebesar 7,06 mm.

Kata kunci: Antibakteri, *Hand sanitizer* gel, *Escherichia coli*

ABSTRACT

Zuhria Nurullita. NIM 1181114. Antibacterial Effectiveness Test of Various Brands of Hand Sanitizer Gel Against Escherichia coli.

Hand washing is a simple activity that aims to remove dirt and minimize the number of germs on the hands and palms. Hand washing can use water and an additive, such as an antiseptic or something else. The purpose of this study was to determine the antibacterial effectiveness of several brands of hand sanitizer gel against the growth of Escherichia coli bacteria.

The type of research used in this scientific paper is descriptive research. This research was conducted at the Bacteriology Laboratory of the National College of Health Sciences and the time of this research was carried out on March 22-March 27. The samples used in this study were several brands of hand sanitizer gel that were sold at a supermarket in Surakarta. Bacterial inhibition test using the Kirby-Bauer method. The sampling technique used is total sampling.

The results obtained from 5 different brands of hand sanitizer gel by using repetition 4 times in a row and using a negative control. The hand sanitizer gel that is able to form a radical zone is the brand Hand sanitizer gel A with a composition of 65% Alcohol, B Alcohol 70%, C Alcohol 75%, D Alcohol 60% and E Alcohol 65% with an average of 7.23 mm, 7 mm respectively. 7.38mm, 7.43mm, 7.03mm and 7.31mm. Conclusion 5 different brands of Hand Sanitizer Gel were able to inhibit the growth of Escherichia coli and were able to produce an average inhibition zone of 7.06 mm.

Keywords: Antibacterial, Hand sanitizer gel, Escherichia coli

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Cuci tangan merupakan kegiatan sederhana yang bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan meminimalisir jumlah kuman yang ada ditangan dan telapak tangan. Cuci tangan dapat menggunakan air dan suatu zat tambahan, berupa antiseptik atau yang lainnya (Rini *et al*., 2018). Di Indonesia cuci tangan belum menjadi budaya yang dilakukan oleh masyarakat luas. Banyak yang mencuci tangan hanya dengan air sebelum makan, cuci tangan dengan sabun justru dilakukan sesudah makan (Kemenkes RI, 2014). Masa pandemi Covid-19 penting bagi kita dalam menjaga kesehatan dan kebersihan. Salah satu Protocol Kesehatan dalam masa pandemic Covid-19 adalah dengan mencuci tangan menggunakan sabun antiseptik atau gel antiseptik tangan (*hand sanitizer)*. Mencuci tangan dapat memutus mata rantai penyebaran penyakit melalui fekal-oral. Namun, sekarang kebanyakan orang mengganti sabun dengan menggunakan *hand sanitizer* dikarenakan lebih mudah dan praktis karena tidak harus menggunakan air dalam penggunaanya.

Memelihara kebersihan tangan merupakan hal yang sangat penting. Aktivitas sehari-hari tangan sering kali terkontaminasi dengan mikroba, sehingga tangan dapat menjadi perantara masuknya mikroba ke dalam tubuh (Desiyanto, 2013). Cuci tangan memakai sabun yang dipraktikkan secara

tepat dan benar merupakan cara termudah dan efektif untuk mencegah berjangkitnya penyakit seperti diare, kolera, ISPA, cacingan, flu, Hepatitis A, dan bahkan flu burung (Kemenkes, 2014). Banyak penyakit yang bisa bersarang dalam tubuh bila lalai mencuci tangan, misalnya tifus, infeksi jamur, polio, disentri, diare, kolera, cacingan, ISPA dan hepatitis A. Sebagai populasi yang rentan terserang penyakit, 3.5 juta anak-anak diseluruh dunia meninggal setiap tahunnya karena penyakit ISPA dan diare dan menjadikannya penyebab utama kematian anak (Priyoto, 2015). Di Provinsi Jawa Barat angka kejadian ISPA mencapai 24.73 % (Riskesdas, 2013). Di Kota Bandung sendiri angka kejadian ISPA sebesar 14.26 % dan menjadi urutan pertama penyakit terbanyak di Puskesmas (Dinkes Kota Bandung, 2011). Sedangkan prevalensi diare di Jawa Barat masih berada diatas rata-rata nasional (Riskesdas, 2013). Di Kota Bandung sendiri dari 2.468.499 jumlah penduduk, terdapat 104.418 (23%) jumlah perkiraan kasus diare (Dinkes Jabar, 2012).

Hand sanitizer merupakan salah satu bahan antiseptik berupa gel yang sering digunakan masyarakat sebagai media pencuci tangan yang praktis. Bentuk gel dan busa dianggap lebih disukai daripada cairan karena beberapa sifat utama yang diinginkan, termasuk penyerapan cepat, sentuhan tangan yang lembut/ lembab, rasa tidak lengket yang bersih, dan bau yang rendah (Golin *et al.*, 2020).

Penggunaan *hand sanitizer* lebih efektif dan efisien bila dibanding dengan menggunakan sabun dan air sehingga masyarakat banyak yang

tertarik menggunakannya. Adapun kelebihan *hand sanitizer* dapat membunuh kuman dalam waktu relatif cepat, karena mengandung senyawa alkohol (etanol, propanol, isopropanol) dengan konsentrasi ± 60% sampai 80% dan golongan fenol (klorheksidin, triklosan). Senyawa yang terkandung dalam *hand sanitizer* memiliki mekanisme kerja dengan cara mendenaturasi dan mengkoagulasi protein sel kuman (Asngad *et al*., 2018).

Jenis produk *hand sanitizer* semakin banyak, baik dari segi komposisinya ataupun zat pembawanya, serta telah dipasarkan produk-produk baru yang digunakan secara meluas di masyarakat. Antiseptik dengan berbagai bentuk sediaan yang ditawarkan merupakan faktor pendorong masyarakat dalam menggunakan *hand sanitizer* (Suryani *et al*., 2019). Cara pemakaian yang praktis tanpa memerlukan adanya sumber air dan mematikan kuman secara cepat menjadikan kelebihan utama dari *hand sanitizer* yang membuat konsumen produk ini tertarik untuk membeli produk *hand sanitizer*.

Pada masa sekarang ini, banyak merek *hand sanitize*r yang berada dipasaran sehingga masyarakat memiliki banyak pilihan seperti merk A, merek B, merek C, merek D dan merek E (Rini *et al*., *2018). Hand sanitizer* memiliki berbagai macam zat yang terkandung. Secara umum mengandung alkohol 60-90%, benzalikonium chloride, benzethonium chloride, chlorhexidine, gluconatee, chloroxylenolf, clofucarbang, hexachlorophene, hexylresocarcinol, iodine and iodophors, dan triclosan (Ramadhan, 2013).

Escherichia coli merupakan bakteri yang hidup di usus manusia dan hewan. Umumnya bakteri ini tidak berbahaya dan merupakan bagian penting di saluran usus manusia yang sehat. Namun, beberapa *E. coli* bersifat patogen yang dapat menyebabkan penyakit seperti diare dan penyakit saluran usus lainnya (CDC, 2014).

Infeksi *E. coli* disebabkan oleh makanan dan air minum yang terkontaminasi, atau kontak langsung dengan seseorang yang sakit atau dengan hewan yang membawa bakteri. Infeksi dapat disebabkan oleh daging sapi yang tidak dimasak dengan benar, buah-buahan mentah dan sayuran mentah, air minum yang tidak sehat, susu yang dipasteurisasi dan produknya dan kontak langsung dengan hewan di kebun binatang, petting atau peternakan. Infeksi *E. coli* juga dapat menyebar dengan mudah dari orang ke orang. Kebersihan dalam persiapan dan penanganan makanan yang aman merupakan kunci untuk mencegah penyebaran *E. coli* (Public health agency of Canada, 2014).

Rini dan Nugraheni (2018) menyatakan bahwa uji daya hambat berbagai merek *hand sanitizer* Gel terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* membuktikan ada beberapa *hand sainitizer* yang efektif terhadap bakteri tersebut, menurut penelitian dari Suryani *et al*., (2019) menyatakan bahwa *hand sanitizer* efektif dalam membunuh kuman di tangan, Sedangkan Asngad *et al*., (2018) menyatakan bahwa ada perbedaan kualitas *hand sanitizer*d alam bentuk gel berbahan batang pisang dengan penambahanalkohol, triklosan dan gliserin yang

berbeda dosisnya. Metode yang digunakan dalam uji efektivitas berbagai merek *hand sanitizer* adalah dengan Kirby-Bauer yaitu mengukur zona hambat dengan *disk diffution* dengan cara merendam *disk blank* pada sampel *hand sanitizer* kemudian *disk blank* diletakan pada media NA plate/ MHA yang telah ditanam bakteri uji dan diinkubasi selama 24 jam (Rini dan Nugraheni, 2018). Berdasarkan latar belakang tersebut penulis ingin melakukan penelitian tentang *"*Uji Efektivitas Antibakteri Berbagai Merek *Hand Sanitizer* Gel Terhadap Bakteri *Escherichia coli"*

B. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah memberikan data mengenai efektivitas antibakteri berbagai merek *hand sanitizer* gel Terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan metode Kirby-Bauer.

C. Rumusan Masalah

1. Apakah beberapa merek *hand sanitizer* gel mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli?*
2. Berapa besar kemampuan beberapa merek *hand sanitizer* gel dalam menghambat bakteri *Escherichia coli?*

D. Tujuan Penelitian

1. Umum

   Untuk mengetahui efektivitas antibakteri terhadap beberapa merek *hand sainitizer* gel terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli.*

2. Khusus

   Untuk mengetahui besar ukuran zona hambat yang terbentuk dari pemberian *hand sainitizer* gel terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*

   .

E. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

   Menambah pengetahuan mengenai efektivitas antibakteri dari berbagai merek *hand sanitizer* gel terhadap bakteri *Escherichia coli.*

2. Praktis

   a. Peneliti

      Menambah pengetahuan dan ketrampilan dalam penelitian dan penulisan Karya Tulis Ilmiah dalam bidang bakteriologi khususnya dalam pemeriksaan efektivitas antibakteri berbagai merek *hand sainitizer* gel terhadap bakteri *Escherichia coli.*

b. Akademik

Menambah perbendaharaan Karya Tulis Ilmiah dalam bidang bakteriologi khususnya tentang efektivitas antibakteri berbagai merek *Hand Sainitizer* gel terhadap bakteri *Escherichia coli.*

c. Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat tentang bakteri *Escherichia coli* dan pemeriksaan tentang efektivitas antibakteri berbagai merek *hand sainitizer* gel terhadap bakteri *Escherichia coli.*

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif yaitu untuk menguji efektivitas antibakteripada beberapa merek *hand sanitizer* terhadap bakteri *Escherichia coli*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

   Tempat pengambilan sampel dilakukan di salah satu swalayan Surakarta dan tempat pemeriksaan uji daya hambat *hand sanitizer* dilakukan di Laboratorium Bakteriologi STIKES Nasional.

2. Waktu penelitian

   Waktu penelitian Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan bulan Januari sampai Mei 2021.

C. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek penelitian

   Subjek penelitian adalah beberapa merek *hand sanitizer* gel yang dijual di salah satu swalayan yang berada di Surakarta.

2. Objek penelitian

   Objek dalam penelitian ini adalah hambatan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang ditunjukkan dengan adanya zona hambat atau zona radikal yang terbentuk dari beberapa merek *hand sanitizer* gel.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

   Populasi dalam penelitian ini adalah beberapa merek *hand sanitizer* gel di salah satu swalayan Surakarta.

2. Sampel

   Sampel dalam penelitian ini adalah berupa gel yang terdapat dalam *hand sanitizer* A, B, C, D, dan E.

E. Definisi Operasional

Gel *hand sanitizer* di peroleh dari salah satu swalayan yang berada di wilayah Surakarta dengan kriteria berbagai merek yang berbeda yang mengandung senyawa alkohol 60-80% atau Golongan phenol

Jenis Variabel : Bebas

Jenis Skala Data : Ordinal

1. *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang dengan ukuran berkisar antara 1.0-1.5 μm x 2.0-6.0 μm, tidak motil atau motil dengan flagela serta dapat tumbuh dengan atau tanpa oksigen, bersifat fakultatif anaerobik dan dapat tahan pada media yang miskin nutrisi. Karakteristik biokimia *E. coli* lainnya adalah kemampuannya untuk memproduksi indol, kurang mampu memfermentasi sitrat, bersifat negatif pada analisis *urease*. Pada penelitian ini digunakan isolat bakteri *Escherichia coli* yang berasal dari Laboratorium Bakteriologi di STIKES Nasional.
2. Penghambatan pertumbuhan *Escherichia coli* ditentukan dengan gel yang berasal dari *hand sanitizer*, metode yang digunakan adalah dengan Kirby-Bauer yaitu mengukur zona hambat dengan *disk diffution* dilihat dari adanya zona radikal kemudian diukur diameter yang terbentuk dan dinyatakan dalam mm dengan menggunakan jangka sorong.

   Jenis Variabel : Terikat

   Jenis Data : Numerik

F. Teknik Sampling

Pada penelitian ini pengambilan hand sanitizer gel dilakukan dengan teknik Total sampling yaitu sebanyak 5 merek *hand sanitizer* gel yang berbeda yang didalamnya terdapat kandungan senyawa alkohol 60-80% atau golongan phenol.

G. Sumber Data Penelitian

Sumber data dari penelitian ini adalah data primer, yaitu berdasarkan hasil zona hambat yang terbentuk oleh *Escherichia coli* dengan pemberian *hand sanitizer* gel dari beberapa merek.

H. Instrumen

1. Alat yang digunakan:

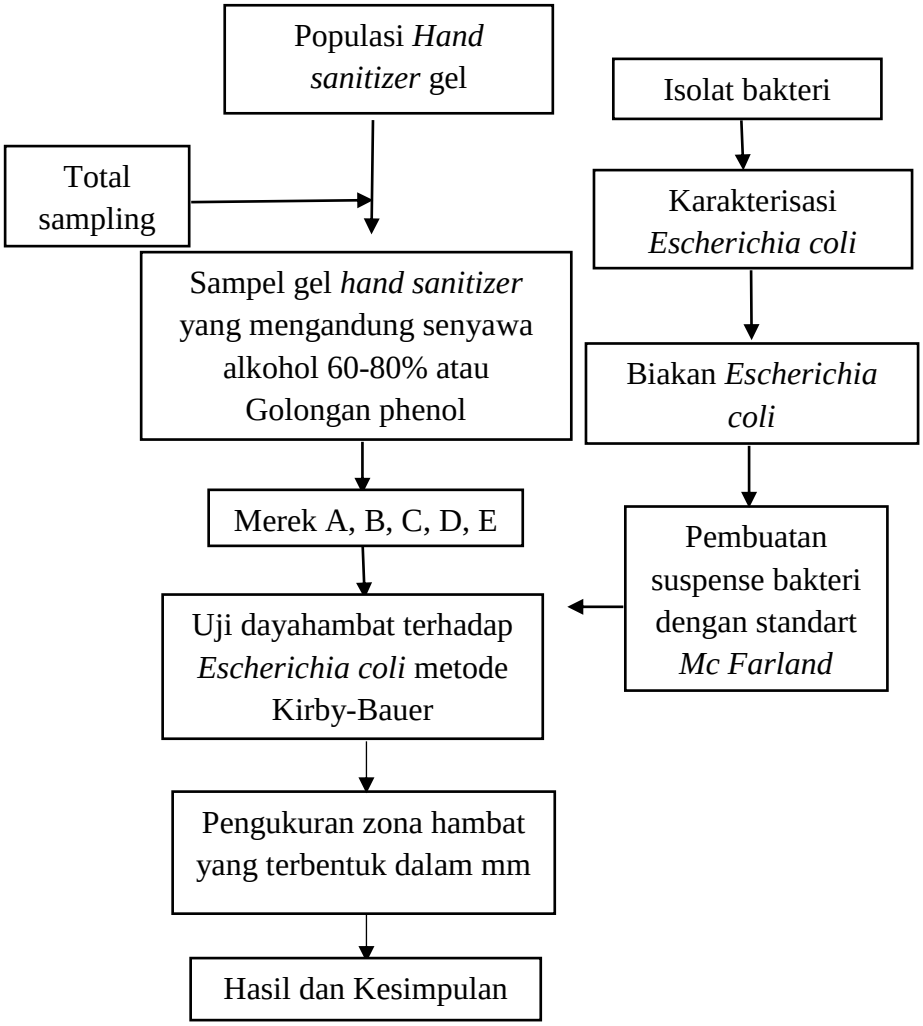
   Alat pelindung diri (jas laboratorium, masker, handscoon), ohse bulat dan lurus, tabung reaksi kecil, beaker glass, erlermeyer, batang pengaduk, neraca analitik, spuit, pembakar spirtus, korek api, kapas lidi steril, penggaris, waterbath, autoclaf, inkubator, mikroskop, pipet tetes, pinset, object glass, rak pengecatan, latar belakang hitam.

2. Bahan yang digunakan:

5 merek *hand sanitizer* gel yang berbeda, biakan *Escherichia coli* yang berasal dari isolat di Laboratorium Bakteriologi STIKES Nasional Surakarta, *blank disk*, media penyubur *Brain Heart Infusion* (BHI), cat gram A (kristal violet, etil alkohol 95%, ammonium oksalat, aquadest), cat gram B (iodium, kalium iodida, aquadest), cat gram C (aseton, etil alkohol), cat gram D (safranin, etil alkohol, aquadest), emersi oil, media *Mac Conkey*, media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA), *Sulfit Indol Motil* (SIM), Urea, Citrat, media *Penil Alanin Diaminase* (PAD), VP, *Methyl Red* (MR), reagen barried, kovac, KOH 40%, FeCl 10%, aquadest steril, standart Mc Farland, *Nutrient Agar* miring (NA miring), *Muller Hinton Agar* (MHA).

I. Alur Penelitian

1. Bagan Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

2. Prosedur Kerja

a. Karakterisasi *Escherichia coli*

1) Peyuburan *Escherichia coli*

a) Dari biakan murni *Escherichia coli* diambil dengan ohse bulat streril secara aseptis, dimasukkan kedalam 3 ml *Brain Heart Infusion* (BHI).

b) Inkubasi media tersebut yang telah dinokulasikan *Escherichia coli* pada suhu 37°C selama 24 jam.

2) Pengecatan Gram

a) Preparat yang akan dilakukan pewarnaan diberi identitas.

b) Diambil 1-2 tetes aquades steril diletakan diatas kaca *objek glass*.

c) Diambil 1 oshe bakteri menggunakan oshe bulat dari media diletakkan di atas aquades steril dan sebarkan hingga merata pada *objek glass.*

d) Dibiarkan olesan tersebut kering karena udara, lakukan secara aseptis didekat api/ pembakar spirtus.

e) Dilewatkan beberapa kali di atas nyala api sampai *objek glass* terasa agak panas bila ditempelkan pada punggung tangan.

f) Ditetesi dengan larutan kristal ungu (Gram A), dan didiamkan selama satu menit, kemudian cuci menggunakan aquades/ air mengalir, kering anginkan.

g) Ditetesi dengan larutan iodium (Gram B) dan dibiarkan selama 2 menit, dicuci menggunakan aquades/ air mengalir, kering anginkan.

h) Ditetesi dengan larutan etanol 95% (Gram C) selama 30 detik/ sampai gram B hilang, dicuci menggunakan aquades/ air mengalir, kering anginkan.

i) Ditetesi dengan larutan safranin (Gram D) atau zat penutup dan didiamkan selama 30 detik, dicuci menggunakan aquades/ air mengalir, kering anginkan.

j) Diamati dengan menggunakan mikroskop pada pembesaran kuat yaitu 1000x dengan menggunakan tambahan minyak emersi (Waluyo, 2010). *Escherichia coli* tergolong bakteri Gram negatif ditandai dengan hasil pengecatan yang berwarna merah.

3) Inokulasikan Koloni Pada Media *Mac Conkey* (MC)

a) Diambil satu koloni dari media BHI dengan ohse bulat kemudian ratakan dengan goresan pada media MC. Kerjakan secara aseptis.

b) Media yang telah di inokulasikan koloni bakteri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Girsang *et al*., 2019).

4) Uji Biokimia

Pilih koloni yang terpisah dari media MC kemudian inokulasikan ke media biokimia yaitu: TSIA, SIM, Urea, Citrat, MR, VP, PAD, Gula-gula (Glukosa, Maltosa, Manitol, Laktosa, dan Sukrosa) inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

a) Media TSIA

   Asam (Acid) : Media berubah menjadi kuning

   Basa (Alkali) : Media berubah menjadi merah

   H_2S : Media berubah menjadi hitam

b) Media SIM, media ini perlu penambahan reagen Erlich kovac

   H_2S : Terbentuk endapan berwarna hitam

   Indol : Terbentuk cincin warna merah

   Motil : Arah pertumbuhan bakteri menyebar

c) Urea dikatakan positif bila menghasilkan warna merah muda dimedia.

d) Citrat dikatakan positif bila media dari hijau menjadi biru

e) MR dikatakan positif bila setelah penambahan 5 tetes metyl red terbentuk cincin merah.

f) VP dikatakan positif bila setelah ditambahkan 5 tetes reagen Barried dan 5 tetes KOH 40% membentuk cincin merah kecoklatan

g) PAD dikatakan positif bila setelah ditambahkan 5 tetes $FeCl_3$ membentuk warna hijau.

h) Gula-gula untuk mengetahui bakteri memfermentasi glukosa. Fermentasi positif berwarna kuning (Rahmadian *et al*., 2018).

Tabel 3.1 Tabel Uji Biokimia *Escherichia coli* (Anggreini, 2015)

Media	Hasil Uji Biokimia
Fermentasi	AC/AC
H_2S	-
Gas	+
Media SIM	
Indol	+
Motil	+
H_2S	-
Urea	-
Citrat	-
MR	+
VP	-
PAD	-
Glukosa	+/G
Maltosa	+
Manitol	+
Laktosa	+
Sakarosa	+
Sukrosa	+/-

3) Pembiakan *Escherichia coli*

Koloni *Escherichia coli* dari media TSIA diinokulasikan ke media NA miring dengan ohse tegak secara aseptis, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

b. Persiapan sampel

Sampel *hand sanitizer* A, B, C, D dan E dituang pada masing-masing cawan petri steril secara aseptis agar meminimalisir kontaminasi dari bakteri kontaminan.

c. Pengujian efektivitas *hand sanitizer* gel metode kirby-bauer

1) Memasukkan inokulum *Escherichia coli* kedalam NaCl 0,9% dengan menggunakan ohse bulat secara aseptis.
2) Dibandingkan kekeruhan dengan standar Mc Farland (0,5) agar jumlah bakteri memenuhi syarat uji yaitu: 10^5-10^8/ml.
3) Setelah kekeruhannya sesuai dengan standart, diinokulasikan ke media MHA/NA plate secara perataan menggunakan kapas lidi steril dan diinkubasi selama 15 menit pada suhu 37°C.
4) *Blank disk* diambil kemudian ditambahkan sampel *hand sanitizer* gel sebanyak 50 µl menggunakan mikropipet dari beberapa merek yaitu merek A, B, C, D dan E yang berada di dalam cawan petri steril dan tunggu selama 15 menit, kemudian letakkan pada media yang telah diinokulasikan sampel bakteri *Escherichia coli*. Inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Lalamentik *et. al*, 2017)
5) Diukur diameter zona hambat (*clear zone)* yang terbentuk dengan penggaris dan dinyatakan dalam mm (Ramadhan, 2013)

Dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali.

Rumus Pengulangan menurut federer

(t-1) (r-1) ≥ 15
(6-1) (r-1) ≥ 15
5 (r-1) ≥ 15
5r-5 ≥ 15
5r ≥ 20
r ≥ 4

Keterangan :
t = Perlakuan
r = Replikasi

Untuk pengulangan pengujian dapat dilakukan sebanyak 4 kali (Muntaha *et al*., 2015).

Tabel 3.2 Kategori daya hambat pertumbuhan bakteri menggunakan etanol (Susanto *et al*., 2012)

Diameter Zona Terang	Kekuatan Daya Hambat
≤ 5 mm	Lemah
6-10 mm	Sedang
11-20 mm	Kuat
≥ 21 mm	Sangat Kuat

6) Pengamatan diameter zona hambat dilakukan setelah inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

7) Pengukuran zona hambat dengan bantuan jangka sorong atau penggaris dengan cara melewati tengah disk dengan satuan mm.

J. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada Karya Tulis Ilmiah ini ditentukan bersasarkan hasil pengamatan terbentuknya zona hambat pada media MHA/NA plate dan zona hambat yang terbentuk diukur dalam satuan mm.

Tabel 3.3. Desain Hasil Penelitian

	Ulangan				Rerata
	1	2	3	4	
Kontrol -					
Hd. Snt A					
Hd. Snt B					
Hd. Snt C					
Hd. Snt D					
Hd. Snt E					

K. Realisasi Penelitian

Tabel 3.4 Realisasi Penelitian

No	Kegiatan	Januari – Mei 2021				
		Januari	Februari	Maret	April	Mei
1.	Pengajuan Judul					
2.	Penyusunan Proposal					
3.	Ujian Proposal					
4.	Penelitian					
5.	Penyusunan Laporan					
6.	Ujian KTI					
7.	Seminar Hasil					

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Semua merek sampel *Hand sanitizer* gel mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* yaitu *hand sanitizer* gel dengan merek A, B, C, D dan E.
2. Semua merek sampel *Hand sanitizer* gel memiliki rerata zona hambat yang terbentuk sebesar 7,06 mm.

B. Saran

1. Bagi Peneliti
   a. Peneliti selanjutnya dapat melakukan uji efektivitas antibakteri dengan menggunakan sampel *hand sanitizer* yang mengandung zat aktif lainnya seperti triklosan.
   b. Peneliti selanjutnya dapat melakukan uji efektivitas antibakteri dari beberapa merek *hand sanitizer* gel dengan menggunakan cara pengenceran.
   c. Peneliti selanjutnya dapat melakukan uji efektivitas antibakteri dari beberapa merek *hand sanitizer* gel dengan pengulangan yang lebih banyak lagi.

d. Peneliti selanjutnya dapat melakukan uji efektivitas antibakteri dari beberapa merek *hand sanitizer* gel dengan menggunakan metode yang berbeda.

2. Bagi Akademik

Menambah referensi buku diperpustakaan guna mempermudah mahasiswa dalam melakukan dan memperoleh referensi yang lebih banyak untuk menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

Anggreini Rahayu. 2015. Analisis Cemaran Bakteri Escherichia Coli (E. Coli) O157:H7 Pada Daging Sapi Di Kota Makassar. *Skripsi*. Makasar: Universitas Hasanuddin.

Asngad Aminah, Aprilia Bagas R, Nopitasari. 2018. Kualitas Gel Pembersih Tangan (Handsanitizer) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya. Surakarta. *Jurnal Bioeksperimen*. 4(2):61-70.

Bachtiar Yusuf Subchan, Tjhjaningsih Wahju dan Sianita Nanik. 2012. Pengaruh Ekstrak Alga Cokelat (sargassum sp.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli. Surabaya. *Journal Of Marine and Coastal science*. 1(1): 53-60.

Baktian ande. 2014. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Carbopol 940 Pada Sediaan Sunscreen Gel Ekstrak Temu Giring (Curcuma Heyneana Val.) Terhadap Sifat Fisik Dan Stabilitas Sediaan Dengan Sorbitol Sebagai Humectant. Yogyakarta. *Skirpsi*. Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

Centers for Disease Control and Prevention. 2014. Escherichia coli (E. coli (Online) diakses dari http://www.cdc.gov/ecoli/general/index.html diakses pada 28 januari 2021.

Depkes RI. 2011. Lima Langkah Tuntaskan Diare. https://id.scribd.com/doc/165305661/Buku-Saku-Lima-Langkah-Tuntaskan-Diare-Depkes-Ri- diakses pada 28 Januari 2021.

Desiyanto F, Djannah S.2013. Efektivitas Mencuci Tangan Menggunakan Cairan Pembersih Tangan Antiseptik (Hand Sanitizer) Terhadap Jumlah Angka Kuman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 7(2):75-82.

Dinkes Jabar. 2012. Profil Kesehatan Jawa Barat. http://www.depkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL_KES_PROVINSI_2012/12_Profil_Kes.Prov.JawaBarat_2012.pdf. Diakses 28 Januari 2021

Dinkes Kota Bandung. 2011. Profil Kesehatan Kota Bandung. http://www.depkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL_KAB_KOTA_2011/P.Bandung_Kotabandung_11.pdf. Diakses pada tanggal 28 Januari 2021

Girsang, F. M., Armansyah, T., Abrar, M., dan Asmilia, N. 2019. Effect of Temu Kunci's Root (Boesenbergia pandurata) Extract to Pseudomonas aeruginosa *Jurnal Medika Veterinaria*. 13(2):116–171.

Golin, A. P., Choi, D., & Ghahary, A. (2020). Hand sanitizers: A review of ingredients, mechanisms of action, modes of delivery, and efficacy against coronaviruses. *American Journal of Infection Control*. 48(9):1062–1067. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.06.182

Hasanuddin, A., & Salnus, S. 2020. Uji Bioaktivitas Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* Penyebab Karier Gigi. *Jurnal Biologi Makassar*. 5(1):47–59.

Hidayat, Habibi. 2011. Karakterisasi Molekuler BAL Dengan Gen 16S rRNA Penghasil Enzim Protease Yang berpotensi sebagai Probiotik Dari Fermentasi Markisa Kuning di Sumatera Barat. *Jurnal Universitas Andalas.* Padang.

Holifah, Yani Ambari, AristaWahyu Ningsih, Butet Sinaga, IifHanifa Nurrosyidah. 2020. Efektifitas Antiseptik Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Pelepah Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca L*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Sidoarjo. *Jurnal Ilmiah Medicamento*. 6(2):2356-4814.

Hutagaol, Ian Fernandez. 2017. Identifikasi Bakteri Pada Tangan Penjual Makanan Di Kawasan SD Di Kelurahan Tanjung Rejo. Fakultas Kedokteran: *Jurnal Universitas Sumatera Utara* Medan.

Ismail, I. 2013. Formulasi Kosmetik Produk Perawatan Kulit dan Rambut. Makassar: Universitas Alauddin Press.

Kemenkes RI. 2011. Situasi Diare Di Indonesia. http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatinctps.pdf. Diakses pada tanggal 28 Januari 2021

Kemenkes RI. 2014. Hari Cuci Tangan Pakai Sabun. http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatinctps.pdf. Diakses pada tanggal 28 Januari 2021

Kusuma, Y., Pinantih, K., & Hendrayana, Made Agus. (2019). Efek Sinergis Kombinasi Chlorhexidine Dan Alkohol Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Staphylococcus Aureus: *E-Jurnal Medika*. 8(3), 139–146.

Lalamentik, G. J., Wewengkeng, D. S., & Rotinsulu, H. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Karang Lunak *Klyxum* sp yang diperoleh dari Teluk Manado.Pharmacon. 6(3):46–56. https://doi.org/10.35799/pha.4.2015.8843

Lestari, A. l. D., Noverita, dan Permana, A. (2020). Daya Hambat Propolis Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pro-Life*. 7(3):237-250.

Manning SD. 2010. *Deadly Diseases and Epidemics: Escherichia coliInfection*, Ed ke-2. New York: Chelsea Publishers.

Marhamah, Sri Ujiani, Tuntun Maria.2019.Kemampuan Sabun Antiseptik Cair yang Mengandung Triclosan yang Terdaftar di BPOM dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli. Tanjungkarang. *Jurnal Kesehatan*. 10(1):2086-7751

Muntaha, A., Haitami., & Hayati, N. 2015. Perbandingan Penurunan Kadar Formalin pada Tahu yang Direbus dan Direndam Air Panas. *Medical Laboratory Technology Journal*. 1(2):84–90. https://doi.org/10.31964/mltj.v1i2.20.

NCBI (National Center OF Biotechnology Information). 2021. *Taxonomy Of Escherichia coli* (online). https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Info&id=1454219&lvl=3&lin=f&keep=1&srchmode=1&unlock diakses pada 5 Januari 2021.

Ngazizah, F.N., E. Nuraeni, dan T.S. Aisyah. 2019. Potensi Daun Trembilungani (*Begonia hirtella Link*) Sebagai Antibakteri dan Antifungi. *Jurnal Biosfera*. 33(3): 126 – 133.

Nirawati Cut. 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun dan Buah Mengkudu *(Morinda Citrifolia*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Sebagai Penunjang Praktikum Mata Kuliah Mikrobiologi. Banda Aceh. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam, Banda Aceh

Prasiddhanti Lalita dan A.E.T.H. Wahyuni. 2015. Karakter Permukaan *Escherichia coli* yang Diisolasi dari Susu Kambing Peranakan Ettawah yang Berperan terhadap Kemampuan Adesi pada Sel Epitelium Ambing. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada. *Jurnal Sain Veterine*. 0126 - 0421.

Priyoto. 2015. *Perubahan Dalam Perilaku Kesehatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Public health agency of Canada. 2014. E. coli diakses dari http://www.phac-28 pada 28 Januari 2021.

Rahayu Afrianti Susi dan Gumilar Hidayan Muhammad. 2017. Uji Cemaran Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung Dengan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli*. Bandung. *Journal IJPST*. 4(2).

Rahayu P Winiati, Siti Nurjanah, Ema Komalasari. 2018. *Escherichia coli*: *Patogenitas, Analisis dan Kajian Resiko*. Bogor. IPB Press. C.

Rahmadian, C. A., Ismail, Abrar, M., Erina, Rastina dan Fahrimal, Y. 2018. Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Pseudomonas sp* pada Ikan Asin Di Tempat Pelelangan Ikan Labuan Haji Aceh Selatan. Aceh: Jimvet, 2(4):493–502.

Ramadhan I. 2013. Efek Antiseptik Berbagai Merk Hand Sanitizer Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Rini, E. P., dan Nugraheni E. R. 2018. Uji Daya Hambat Berbagai Merek Handsanitizer Gel Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*,1(10): 18-26.

Riskesdas. 2013. Riset Kesehatan Dasar. http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskesda%202013.pdf. Diakses pada 21 Januari 2021.

Sabudi Gunamanta Nugraha I Made dan Hendrayana Agus Made. 2017. Identifikasi Bakteri *Eschericia coli* Serotipe O157 Dengan Media Sorbitol Mac Conkey Agar (Smac) Pada Buah Semangka Potong Dari Pedagang Buah Kaki Lima Di Kota Denpasar. Denpasar. *E-Jurnal Medika*, 6 (7) 2303-1395

Srikartika et.al, 2016. Kemampuan Daya Hambat Bahan Aktif Beberapa Merek Dagang *Hand sanitizer* terhadan Pertumbuhan *Staphyllococcus aureus*. Padang. Jurnal Kesehatan Andalas. 2016, 5(3).

Suryani M.F. Situmeang dan Teranguli J. Sembiring. 2019. *Efektivitas Hand Sanitizer* Dalam Membunuh Kuman Di Tangan. Medan: *JurnalAnLabMed*. 1(1)Desember 2019.

Susanto, D., Sudrajat dan R. Ruga. 2012. Studi Kandungan Bahan Aktif Tumbuhan Meranti Merah (*Shorea leprosula Miq*) Sebagai Sumber Senyawa Antibakteri. Mulawarmnan Scientifie. 11 (2): 181-190.

Sutiknowati Indah Lies. 2016. Bioindikator Pencemar, Bakteri *Escherichia coli*.Oseana, Volume XLI, Nomor 4 Tahun 2016: 63 - 71.

Syarifah, R., Fakhrurrazi, A. Harris, A. Sutriana, Erina, dan Winaruddin. 2018. Uji Daya Hambat Ekstrak Biji Buah Pada (*Myristica fragrans Houtt*)

Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Mahasiswa Veteriner*. 2(3).

Ulfah Frilly Nevi, Erina, Darniati. 2017. Isolasi Identifikasi *Escherichia coli* ada Ayam Panggang Di Beberapa Rumah Makan Di Kecamatan dan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. Aceh: JIMVET. 01(3): 383-390 ISSN: 2540-9492.

Waluyo, L.2010. *Teknik Metode Dasar Mikrobiologi*. UMM Press. Malang.