

Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Deodoran *Spray* Ethanol-Propilenglikol Mengandung Minyak Atsiri Kulit Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa Cortex*) Terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Camelia Dwi Putri Masrijal^{1*}, Jarulis², Sarah¹

¹Program Studi D3 Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu

²Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu

email: cameliamasrijal@gmail.com

ABSTRAK

Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) merupakan komoditi khas Provinsi Bengkulu yang sekarang banyak dimanfaatkan untuk berbagai pengobatan, makanan dan kosmetika. Minyak atsiri dari limbah Kulit Jeruk Kalamansi memiliki kandungan senyawa kimia diantaranya yaitu phenyl ethyl alcohol, geraniol, eugenol, dan beberapa senyawa lainnya yang berpotensi memiliki aktivitas antibakteri. Aktivitas antibakteri minyak atsiri kulit Jeruk Kalamansi dapat berpotensi sebagai antibakteri alami pada berbagai macam sediaan kosmetika salah satunya adalah deodorant *spray*. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan formula deodorant *spray* mengandung minyak atsiri kulit Jeruk Kalamansi yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab bau badan yaitu *Staphylococcus epidermidis*.

Dalam penelitian ini dilakukan formulasi deodorant *spray* dengan 3 formula F1, F2, F3 mengandung minyak atsiri 15%, 20% dan 25% serta F0 basis yang tidak mengandung minyak atsiri dan dibandingkan dengan F4 yaitu deodorant *spray* merek X yang beredar di pasaran. Pada setiap formula dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada cawan petri menggunakan metode difusi cakram. Daerah diameter hambat pada masing-masing formula dihitung dan dibandingkan dengan menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif.

Hasil uji aktivitas antibakteri memperlihatkan bahwa F1 memiliki aktivitas antibakteri paling kuat.

Kata Kunci : Kulit Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa cortex*), deodoran *spray*, uji aktivitas antibakteri, *Staphylococcus epidermidis*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara di Asia Tenggara yang memiliki

wilayah beriklim tropis. Paparan sinar matahari yang terik pada daerah beriklim tropis menyebabkan sebagian besar masyarakat di daerah ini mengeluarkan

keringat berlebih di siang hari. Keluarnya keringat berlebih bagi sebagian orang ditambah dengan adanya mikroorganisme dapat menimbulkan masalah bau badan yang kurang sedap yang dihasilkan oleh bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* dapat menghasilkan asam isovalerat yang menyebabkan timbulnya bau badan.

Penggunaan deodoran untuk saat ini sudah banyak dilakukan terutama pada orang yang mudah mengeluarkan keringat dan bau badan. Deodoran merupakan sediaan *toiletries* yang berbeda dengan antiperspiran. Perbedaan dari kedua sediaan tersebut adalah deodoran bekerja mengurangi bau dengan menggunakan agen antimikroba triklosan atau dengan menggunakan pewangi, sedangkan antiperspiran secara aktif mengurangi keluarnya keringat pada kelenjar keringat di daerah ketiak. Deodoran *spray* adalah sediaan kosmetika yang digunakan untuk menyerap keringat, menutupi bau badan dan mengurangi bau badan yang digunakan dengan cara disemprotkan pada bagian tubuh tertentu [1].

Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) merupakan komoditas khas Provinsi Bengkulu. Jeruk Kalamansi

termasuk ke dalam rancangan program (*One Village One Product*) di Kota Bengkulu pada tahun 2011. Industri pengolahan Jeruk Kalamansi di Kota Bengkulu umumnya belum maksimal mengolah limbah kulit jeruk Kalamansi menjadi produk bernilai tinggi. Padahal kulit Jeruk Kalamansi mengandung pektin dan minyak atsiri yang memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan.

Minyak atsiri kulit Jeruk Kalamansi memiliki potensi sebagai antibakteri berdasarkan pada penelitian sebelumnya, dengan konsentrasi 5%, 25%, dan 100% minyak atsiri kulit Jeruk Kalamansi memiliki diameter daya hambat hingga rata-rata 11,16 mm pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan 13,33 mm pada bakteri *Escherichia coli* [2]

Pada penelitian Mayang *et al* pada tahun 2018 [3], deodoran *spray* dari minyak atsiri daun kemangi terbukti memiliki aktivitas sebagai antibakteri penyebab bau badan terhadap *Staphylococcus epidermidis*. Pada penelitian yang lainnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Indah [4], formulasi deodoran *roll on* mengandung minyak sirih sebagai antiseptik dan pada penelitian Retno *et al* [5] pemanfaatan ekstrak sereh sebagai alternatif antibakteri *Staphylococcus epidermidis*

pada deodoran parfume *spray* juga sudah pernah dilakukan dan terbukti memiliki aktivitas antibakteri.

Kulit Jeruk Kalamansi mengandung minyak atsiri yang diduga menimbulkan rasa pahit dalam air perasan jeruk. Kandungan minyak atsiri dalam kulit buah jeruk sekitar 70 - 92% [6]. Komponen dari minyak atsiri memiliki kandungan senyawa kimia diantaranya yaitu phenyl ethyl alcohol, geraniol, eugenol, dan beberapa senyawa lainnya yang terkandung dalam kulit buah jeruk kalamansi berpotensi memiliki aktivitas antibakteri [7]. Produk olahan jeruk kalamansi yang sudah dikembangkan di Bengkulu yaitu Sirup Jeruk Kalamansi yang siap dikonsumsi dan dijual dipasaran. Pemanfaatan hasil limbah produksi sirup Jeruk Kalamansi inilah yang dimanfaatkan untuk pembuatan minyak atsiri.

Sampai sejauh ini belum ada penelitian yang meneliti uji aktivitas antibakteri deodorant *spray* mengandung minyak atsiri kulit Jeruk Kalamansi (*Citrofortunella microcarpa cortex*) terhadap *Staphylococcus epidermidis*.

Dengan melihat potensi limbah tanaman Jeruk Kalamansi sebagai hasil budidaya Kota Bengkulu dimana kulit

jeruknya memiliki kandungan minyak atsiri yang memiliki daya antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Escherichia coli*, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Formulasi dan uji aktivitas antibakteri deodoran *spray* ethanol - propilenglikol mengandung minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa cortex*) terhadap *Staphylococcus epidermidis*”.

METODE PENELITIAN

Bahan

Minyak atsiri kulit jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa cortex*) didapat dari Lembaga Pertanian Perkembangan Baptis (LPPB) Kabupaten Bengkulu Tengah, deodorant spray merek X, Etanol 96%, Propilenglikol, Akuades, bakteri *Staphylococcus epidermidis*, Nutrient Agar (NA), NaCl 0,9%

Alat

Timbangan teknis dan analitik (Ohaus), batang pengaduk, alat gelas (*pyrex*), cawan petri (*pyrex*), pipet tetes (normax), pinset, autoklaf (J.P. Selecta Hotcold M), hot plate-stirer (IKA Labortechnik), laminar air flow (Minihelik II, dwyer), jangka sorong kaliber, mikro pipet digital, jarum ose,

pembakar spirtus, perforator diameter 6 mm, yellow tip, blue tip dan spatula logam

Cara Kerja

1.Determinasi Tanaman Jeruk kalamansi

Tanaman Jeruk Kalamansi yang akan digunakan dideterminasi di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Bengkulu.

2. Pembuatan Deodoran Spray

Prosedur pembuatan deodoran spray dilakukan dengan pencampuran masing-masing minyak atsiri, kemudian campurkan minyak atsiri dengan etanol 96% lalu di kocok hingga tercampur rata terlebih dahulu dengan konsentrasi 15, 20, dan 25 ml kemudian dicampurkan kembali dengan propilenglikol kocok sampai tercampur dan terakhir dicukupkan volumenya hingga 100 ml dengan akuades kocok ad homogen

Tabel 1 Formula Sediaan Deodoran Spray

Bahan	F1	F2	F3	F4	Khasiat
Minyak atsiri kulit jeruk kalamansi	-	15 ml	20 ml	25 ml	Zat Aktif
Etanol 96%	65 ml	65 ml	65 ml	65 ml	Pelarut
Propelinglikol	5 gr	5 gr	5 gr	5 gr	Humektan
Akuades	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Zat tambahan

Keterangan

Basis : Formula mengandung minyak atsiri kulit jeruk kalamansi dengan konsentrasi 0 %
 Formula 1 : Formula 1 mengandung minyak atsiri kulit jeruk kalamansi dengan konsentrasi 15 %
 Formula 2 : Formula 2 mengandung minyak atsiri kulit jeruk kalamansi dengan konsentrasi 20 %
 Formula 3 : Formula 3 mengandung minyak atsiri kulit jeruk kalamansi dengan konsentrasi 25 %

3. Evaluasi Deodoran Spray

3.1 Uji Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis bentuk, warna dan bau yang diamati menggunakan panca indra

3.2 Uji pH

Uji pH dilakukan untuk melihat derajat keasaman dari sediaan deodoran spray. Uji pH dilakukan dengan membandingkan tingkat keasaman dari deodoran spray, formula 1, formula 2, dan formula 3. Idealnya sediaan topikal mempunyai pH yang sama dengan pH kulit yaitu 5-7 agar tidak terjadi iritasi pada permukaan kulit [13].

4. Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat-alat yang akan disterilkan terlebih dahulu dicuci bersih dan dikeringkan. Cawan petri dibungkus dengan aluminium foil. Untuk alat-alat gelas (tabung reaksi, gelas beker, erlenmeyer) ditutup mulutnya dengan kapas steril yang dibalut dengan kain kasa kemudian dibungkus dengan aluminium foil, disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C, selama 15 menit. Untuk alat seperti ose, dan pinset disterilkan dengan metode *Flambir*, yaitu direndam dengan alkohol 70% selama 5 menit kemudian dipijarkan dengan api bunsen. Alat yang terbuat dari karet seperti karet pipet, disterilkan dengan merendamnya dalam alkohol 70% selama 5 menit. Laminar air flow disterilkan dengan menyalakan lampu UV

selama 2 jam, dibersihkan dari debu, disemprot dengan alkohol 70%, dibiarkan selama 15 menit [14].

5. Pembuatan Media Uji

Sebanyak 8 gram media Nutrient Agar (NA) dilarutkan dalam 400 ml aquadest steril. Media dipanaskan sampai mendidih. Dilakukan pengadukan dengan menggunakan magnetic stirrer untuk memastikan media tersuspensi sempurna. Setelah media tersuspensi sempurna, kemudian di autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, lalu ditunggu sampai suhu hangat (40°C - 45°C). Nutrient Agar yang sudah siap, kemudian dituangkan sekitar 8 ml ke dalam cawan petri steri dengan tingkat permukaan horizontal untuk memberikan kedalaman seragam $\pm 0,5$ cm. Media didiamkan sampai memadat [15].

6. Proses Peremajaan Bakteri

Staphylococcus epidermidis ditumbuhkan pada Nutrient Agar (NA) dengan cara menggoreskan bakteri dari biakan murni menggunakan jarum ose pada permukaan agar miring. Bakteri yang sudah digoreskan pada media kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam [16]

7. Pembuatan NaCl Fisiologis

Larutan NaCl fisiologis 0,9% dibuat dengan cara menimbang NaCl sebanyak 2,25 gram kemudian dilarutkan dalam 250 ml akuads steril. Setelah larutan tersebut homogen, 9 ml larutan dipindahkan ke tabung reaksi sebanyak 10 tabung dan sisanya dimasukkan ke Erlenmeyer kemudian disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121 derajat celcius tekanan 1 atm selama 15 menit.

8. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Suspensi bakteri uji dibuat dengan cara memasukkan beberapa ose kultur bakteri uji ke dalam NaCl fisiologis 0,9% lalu divortex hingga homogen. Hasilnya dibandingkan dengan Standard McFarland 0,5 (setara dengan suspense bakteri $1,5 \times 10^8$ CFU/ml), apabila suspense bakteri masih terlalu jernih jika dibandingkan dengan larutan standar maka ditambahkan lagi beberapa ose kultur bakteri. Sedangkan jika suspensi bakteri terlalu keruh maka ditambahkan NaCl fisiologis 0,9% hingga didapatkan larutan suspense bakteri yang sama keruhnya dengan larutan standar.

9. Pengujian Aktivitas Antibakteri Dengan Metode Difusi Cakram

Metode difusi cakram dilakukan dengan cara menuangkan sebanyak 12 ml medium NA ke dalam cawan petri dan dibiarkan hingga

memadat. Cakram yang telah direndam didalam sampel kemudian diletakan di posisi yang telah ditentukan pada permukaan medium yang telah terinokulasi bakteri ukur zona bening yang terbentuk di sekitar cakram. Kemudian diinkubasi selama 24 jam. Setelah itu ukur luas zona bening disekitar cakram. Zona bening yang ada menunjukkan adanya hambatan larutan uji terhadap bakteri uji [17]

HASIL DAN DISKUSI

Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan minyak atsiri kulit jeruk kalamansi kedalam bentuk deodoran *spray* dengan konsentrasi masing-masing sediaan 15%, 20% dan 25% dengan pengujian langsung terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Pada penelitian ini bahan aktif yang digunakan adalah minyak atsiri kulit jeruk kalamansi. Minyak atsiri jeruk kalamansi digunakan sebagai sebagai zat aktif antibakteri, propilenglikol digunakan sebagai humektan untuk menjaga kelembaban sediaan deodoran *spray*, etanol 96% digunakan sebagai pelarut sekaligus *emulsifyer*, aqua dest sebagai pembawa. Cara pembuatan deodoran *spray* dilakukan dengan mencampurkan masing- masing minyak atsiri dengan etanol 96% lalu di kocok hingga tercampur rata terlebih dahulu sebanyak 15, 20, dan 25 ml kemudian dicampurkan dengan

propilenglikol kocok sampai tercampur dan terakhir dicukupkan volumenya hingga 100 ml dengan akuades.

Uji organoleptis meliputi warna, aroma, dan bentuk dari sediaan deodoran *spray*. Pada penelitian ini hasil uji organoleptis menunjukkan semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri dalam formula

maka semakin aromatik bau khas jeruk kalamansi. Konsentrasi minyak atsiri juga mempengaruhi warna sediaan. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan yang sediaan berwarna putih susu, aroma khas kalamansi, dan sediaan berbentuk cair dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis

Keterangan			
Formula	Bentuk	Warna	Aroma
F0	Cairan	Bening	Tidak beraroma
F1	Cairan	Putih	Khas aroma jeruk kalamansi
F2	Cairan	Putih	Khas aroma jeruk kalamansi
F3	Cairan	Putih	Khas aroma jeruk kalamansi

Uji pH dilakukan untuk melihat derajat keasaman dari sediaan deodoran *spray*. Uji pH dilakukan dengan membandingkan tingkat keasaman dari deodoran *spray*, formula 1, formula 2, dan formula 3. Idealnya sediaan ketiak mempunyai pH yang sama dengan pH ketiak yaitu 4,5-6,8 agar tidak terjadi iritasi pada permukaan kulit [18]. Hasil uji pH deodoran *spray* minyak atsiri jeruk kalamansi uji menunjukkan hasil rata-rata nilai pH untuk F0 =7,58, pada F1= 5,60,

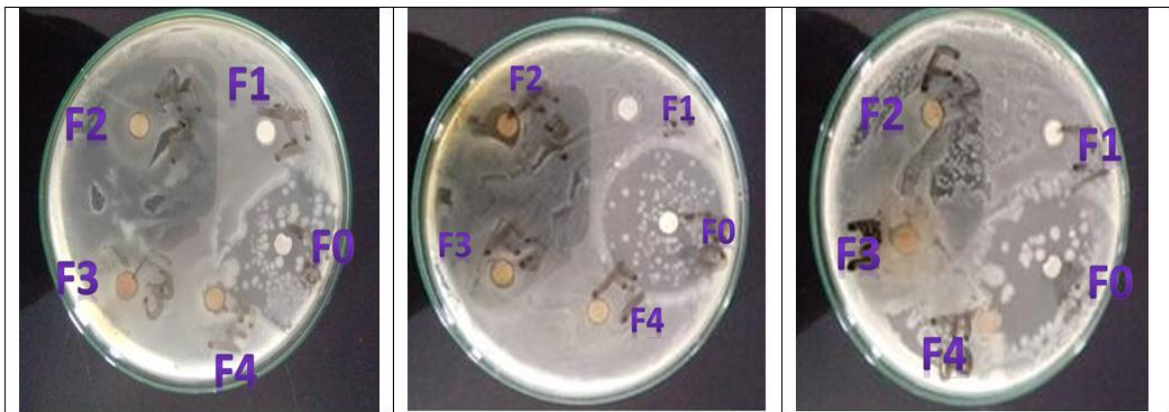
pada F2 =5,31 dan pada F3 =4,77. Hasil pengujian pH menunjukkan bahwa ketiga formula menghasilkan pH yang telah sesuai dengan kriteria atau persyaratan yang berlaku untuk sediaan deodoran *spray*, kecuali formula F0 sebagai kontrol negatif.

Peremajaan bakteri dilakukan dengan menanam bakteri pada media miring NA yang diinkubasi selama 24 jam dalam inkubator pada suhu 37⁰ C. Inkubasi dilakukan dengan tujuan mengkondisikan lingkungan pada suhu perkembangan yang

optimum perkembangan bakteri sehingga dapat dihasilkan bakteri berkembang dengan baik yang masih muda dan yang memiliki metabolisme yang baik untuk dilakukan uji aktivitas antibakterinya terhadap sampel.

Setelah itu dilakukan pembuatan suspensi bakteri dengan melarutkan 2 ose bakteri kedalam NaCl 0.9 % 10 ml. Suspensi bakteri kemudian diuji. Metode pengujian yang dilakukan adalah difusi

cakram. Caranya adalah suspensi bakteri sebanyak 3 tetes suspensi bakteri dituang diatas media NA yang sudah mengeras ke dalam cawan petri, kemudian diratakan dengan batang L sampai mengering. Cawan petri yang sudah berisi bakteri tadi, kemudian ditaruh 5 cakram yang masing-masing berisi kontrol positif , kontrol negatif dan 3 cakram yang berisi deodoran *spray* dengan konsntrasi 15% 20% dan 25%.



**Gambar 1. Hasil Uji Daya Hambat Bakteri Deodoran Spray Mengandung Minyak
Atsiri Kulit Jeruk Kalamansi Terhadap *Staphylococcus epidermidis***

Dari penelitian didapatkan hasil bahwa deodoran spray mengandung minyak atsiri jeruk kalamansi dengan konsntrasi 15% lebih baik dibandingkan dengan deodoran spray mengandung minyak atsiri jeruk kalamansi dengan konsentrasi 20% 25% dalam menghambat *Staphyloccocus epidermidis*. deodoran spray mengandung minyak atsiri jeruk kalamansi dengan konsntrasi 20% 25% memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori sedang terhadap

Staphyloccocus epidermidis sedangkan deodoran spray mengandung minyak atsiri jeruk kalamansi dengan konsentrasi 15% antibakteri dengan kategori kuat. deodoran spray mengandung minyak atsiri jeruk kalamansi dengan konsentrasi 20% 25% memiliki diameter zona hambat yang lebih kecil dibandingkan dengan kontrol positif sedangkan dengan kosentrasi 15% lebih besar zona hambat nya.

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Deodoran Spray Mengandung Minyak Atsiri Jeruk Kalamansi Terhadap *Staphyloccocus epidermidis*

Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata	Keterangan
	Cawan 1	Cawan 2	Cawan 3		
(F1)15%	14,65	23,60	5,45	14,56	Kuat
(F2) 20%	11,35	6,07	9,25	8,89	Sedang
(F3) 25%	4,30	9,35	2,00	5,21	Sedang
(F4) Kontrol Positif	21,00	9,75	3,00	11,25	Kuat
(F0) Kontrol Negatif	-	-	-	-	-

Keterangan : (-) = tidak ada zona hambat

Pada kontrol negatif tanpa penambahan minyak atsiri tidak menunjukkan adanya zona hambat. Pada deodoran spray dengan konsentrasi 15% menunjukkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 14,56 mm dan pada

konsentrasi 20% mrmilik rata-rata diameter zona hambat sebesar 8,89 mm sedangkan deodoran spray 25% menunjukkan rata- rata diameter zona hambat sebesar 5,21

KESIMPULAN

Dari penelitian didapatkan hasil bahwa deodoran spray mengandung minyak atsiri Jeruk Kalamansi dengan konsentrasi 15% dalam pelarut etanol memiliki zona hambat paling luas dalam menghambat *Staphylococcus epidermidis* yaitu rata-rata 14,5 mm yang termasuk dalam zona hambat kuat.

REFERENSI

- [1] Agustin, A.C., Wiwik, P., Ilham.R 2016. *Pengaruh Suhu Penyimpanan terhadap organoleptik, Derajat Keasaman, dan Pertumbuhan Bakteri Coliform pada Susu Pasteurasi*. Jakarta Timur: Kementerian Perindustrian.
- [2] Dharmayanti, luky dan Linda Rahmayanti. 2014. *Buku Petunjuk Praktikum Farmakognosi Kelas XI*. Laboratorium Farmakognosi. SMF Bengkulu. Hal. 29-32
- [3] Ely,J.K., Frans, G.,I, Jaka, FP., Jeffri, A.,M. 2018. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Staphylococcus epidermidis pada ika asap pinekuhe*. Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan, 9 (1) 35-42
- [4] Indah,Z. 2018.*Formulasi Sediaan Deodoran Roll On dengan minyak sirih (Piper betle linn) Sebagai Antiseptik*. Jurnal Farmagazine, 5 (1) 20
- [5] Jawetz, M., et al. 2010. *Mikrobiologi Kedokteran*. Penerbit Kedokteran EGC.
- [6] Kindangen, Giovani Debora, Widya, Paulina. 2018, *Uji Aktifitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Kalamansi (Citrus microcarpa Bunge.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus Dan Echerichia coli*. Manado : Program Studi Farmasi FMIPA Unsrat
- [7] Klepak, P dan Walkey , J. Hal 71 2000 *Antiperspirant and Deodoran*. Kluwer Academic Publishers
- [8] M, Sihotang, Tiomangsi, 2013. *Isolasi Minyak Atsiri Dari Kulit Buah Jeruk Kasturi (Citrus microcarpa Bunge) Segar dan Kering serta Analisis Komponennya secara GC-MS*. Universitas Sumatra Utara
- [9] Mayang, Irma, Novita, Erza. 2019. *Formulasi Deodoran Spray dari Minyak Atsiri Daun Kemangi (Ocimum basilicum L.) sebagai Antibakteri Penyebab Bau Badan (Staphylococcus epidermidis)*. Jurnal Farmasi Indonesia, 16 (2) 396-405 .
- [10] Suliantari, Betty S. L. Jenie dan Maggy T. Suhartono.2012. *Aktivitas Antibakteri Fraksi-fraksi Ekstrak Sirih Hijau (Piper betle Linn) Terhadap Patogen Pangan*. J. Teknologi daan Industri Pangan, Vol. XXIII, No. 2, hlm. 217-220.
- [11] Suherman, Lidya Fransiska. 2014. *Efek Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Sirih (Piper betle L.) Terhadap Streptococcus mutans dan Staphylococcus aureus* [Tesis]. Fakultas Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha.
- [12] Jawetz E, Melnick dan Adelberg. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi XXII*. Diterjemahkan oleh Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Salemba Medika. Jakarta.

- [13] Ramachandra, C.T. 2008. *Processing of Aloe Vera Leaf Gel: A Review*, Hlm 502-510, American Journal of Agricultural and Biological Sciences, Volume 3,
- [14] Block, S. 2001. *Disinfection, Sterilization and Preservation*. 4th. Edition. Williams and Wilkins. P.
- [15] Ngajow, Mercy, Jemmy Abidjulu, Vanda S. Kamu. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Matoa (*Pometia Pinnata*) terhadap Bakteri *Stapylococcus aureus* secara *In Vitro*. Jurnal MIPA UNSRAT 128-132
- [16] Pratiwi S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- [17] Jawetz E, Melnick dan Adelberg. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi XXII*. Diterjemahkan oleh Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Salemba Medika. Jakarta.