

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN *BIOLOGICAL SAFETY*
CABINET PADA PRODUKSI MASKER HERBAL
DAUN BIDARA DENGAN PARAMETER CEMARAN
MIKROBA PATOGEN DAN NILAI ANGKA KUMAN**

NASKAH PUBLIKASI



**Disusun oleh :
Lisa Wahyuningrum
1711304087**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2021**

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN *BIOLOGICAL SAFETY*
CABINET PADA PRODUKSI MASKER HERBAL
DAUN BIDARA DENGAN PARAMETER CEMARAN
MIKROBA PATOGEN DAN NILAI ANGKA KUMAN**

NASKAH PUBLIKASI

Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat Mencapai Gelar
Sarjana Terapan Kesehatan
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan
di Universitas 'Aisyiyah
Yogyakarta



**Disusun oleh :
Lisa Wahyuningrum
1711304087**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS 'AISYIYAH
YOGYAKARTA
2021**

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN BIOLOGICAL SAFETY CABINET PADA
PRODUKSI MASKER HERBAL DAUN BIDARA DENGAN PARAMETER
CEMARAN MIKROBA PATOGEN DAN NILAI ANGKA KUMAN**

NASKAH PUBLIKASI

**Disusun oleh:
LISA WAHYUNINGRUM
1711304087**

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Dipublikasikan

Program Studi Teknologi Laboratorium Medis
Fakultas Ilmu Kesehatan
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh:

Pembimbing : ARIF YUSUF WICAKSANA, M.Sc., Apt.
02 November 2021 11:07:04



EFEKTIVITAS PENGGUNAAN *BIOLOGICAL SAFETY CABINET* PADA PRODUKSI MASKER HERBAL DAUN BIDARA DENGAN PARAMETER CEMARAN MIKROBA PATOGEN DAN NILAI ANGKA KUMAN¹⁾

Lisa Wahyuningrum²⁾, Arif Yusuf Wicaksana³⁾

ABSTRAK

Latar Belakang : Kualitas kosmetika ditentukan berdasarkan persyaratan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 12 Tahun 2019. Masker herbal daun bidara yang diproduksi secara industri rumah tangga dengan sederhana memiliki risiko cemaran mikroba. Perbandingan dengan masker yang diproduksi menggunakan *Biological Safety Cabinet* (BSC) terhadap cemaran mikroba patogen dan nilai angka kuman perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan BSC dalam mengurangi risiko cemaran pada masker.

Tujuan : Menganalisis efektivitas penggunaan BSC pada proses produksi masker herbal daun bidara dengan parameter cemaran mikroba patogen dan nilai angka kuman. **Metode :** Penelitian ini menggunakan *quasi experimental* dengan pengujian *in vitro* pada produk masker herbal daun bidara. **Hasil :** Berdasarkan parameter uji cemaran mikroba patogen *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans* didapatkan hasil negatif/0,1 g pada seluruh sampel. Parameter uji nilai angka kuman didapatkan hasil pada seluruh sampel produk industri rumah tangga dan produk BSC dengan waktu penyimpanan 1 bulan tidak memenuhi syarat ($>10^3$ cfu/g), sedangkan produk BSC dengan waktu penyimpanan 1 minggu memenuhi syarat ($<10^3$ cfu/g). **Simpulan :** Penggunaan *Biological Safety Cabinet* (BSC) dalam produksi masker herbal daun bidara memiliki hasil yang sama dengan produksi industri rumah tangga terhadap cemaran mikroba patogen yaitu negatif/0,1 g dan dapat mengurangi tingkat risiko cemaran angka kuman dalam produk. **Saran :** Perlu penelitian lanjutan mengenai variasi formulasi sampel, waktu penyimpanan sampel, dan jumlah sampel uji yang lebih banyak yang menjadi keterbatasan peneliti saat ini untuk mendapatkan konsistensi hasil uji produk yang lebih baik.

Kata kunci : *Biological Safety Cabinet* (BSC), Masker, Bidara, Mikroba Patogen, Nilai angka kuman

Kepustakaan : 42 buah (2007-2021)

Keterangan :

¹⁾Judul Skripsi

²⁾Mahasiswa Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³⁾Dosen Program Studi Teknologi Laboratorium Medis Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

THE EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL SAFETY CABINET IN THE PRODUCTION OF BIDARA LEAF HERBAL MASKS WITH PATHOGENIC MICROBIAL CONTAMINATION PARAMETERS AND GERM NUMBER VALUES¹⁾

Lisa Wahyuningrum ²⁾, Arif Yusuf Wicaksana ³⁾

ABSTRACT

Background: The quality of cosmetics is determined based on the requirements of the Regulation of *BPOM* Number 12 of 2019. The bidara leaf herbal masks produced by the home industry simply have the risk of microbial contamination. Comparison with masks produced using a Biological Safety Cabinet (BSC) against pathogenic microbial contamination and the value of germ numbers needs to be conducted to determine the effectiveness of using BSC in reducing the risk of contamination on masks. **Objective:** The study aims to analyze the effectiveness of BSC in the production process of bidara leaf herbal masks with parameters of pathogenic microbial contamination and the value of germ numbers. **Method:** This study employed a quasi-experimental method with *in vitro* testing on bidara leaf herbal mask products. **Result:** Based on the parameters of the pathogenic microbial contamination of *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, and *Candida albicans*, the results were negative/0.1 g in all samples. The test parameter of the germ number value was obtained in all samples of household industrial products and BSC products with a storage time of 1 month did not meet the requirements (>103 cfu/g), while BSC products with a storage time of 1 week met the requirements (<103 cfu/g). **Conclusion:** The use of Biological Safety Cabinet (BSC) in the production of bidara leaf herbal masks has the same results as home industry production against pathogenic microbial contamination, which is negative/0.1 g and can reduce the level of risk of contamination by germs in the product. **Suggestion:** Further research is needed regarding variations in sample formulations, sample storage time, and a larger number of test samples which are the limitations of current researchers to obtain better consistency of product test results.

Keywords : Biological Safety Cabinet (BSC), Mask, Bidara, Pathogenic Microbes, Value of germ number

References : 42 References (2007-2021)

Information:

¹⁾Title

²⁾Student of Medical Laboratory Technology Program, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

³⁾Lecturer of Medical Laboratory Technology Program, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

PENDAHULUAN

Syarat kosmetika berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 12 Tahun 2019 menyatakan bahwa kosmetika yang diproduksi dan beredar di wilayah Indonesia harus memenuhi persyaratan keamanan dan mutu berupa cemaran kosmetika. Cemaran kosmetika yang dimaksud diantaranya adalah cemaran mikroba, logam berat, dan kimia. Cemaran mikroba terdapat beberapa parameter pemeriksaan antara lain, yaitu angka lempeng total, angka kapang dan khamir, cemaran *Pseudomonas aeruginosa*, cemaran *Staphylococcus aureus*, serta cemaran *Candida albicans* (BPOM, 2019).

Parameter pemeriksaan cemaran mikroba patogen, yaitu identifikasi cemaran *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans*. Mikroba patogen tersebut merupakan beberapa diantara penyebab adanya infeksi kulit dari ringan sampai bahaya, sehingga identifikasi cemaran ini penting dilakukan untuk memastikan bahwa produk aman bagi penggunaannya. Selain parameter cemaran mikroba patogen terdapat parameter lain yaitu, nilai angka kuman. Angka lempeng total atau nilai angka kuman adalah metode pemeriksaan untuk mengetahui adanya jumlah mikroba yang terdapat pada suatu sampel produk. Penentuan nilai angka kuman pada suatu sampel akan dijadikan tolak ukur bahwa produk tersebut layak

digunakan atau tidak (Sundari & Fadhliani, 2019).

Salah satu contoh kosmetika yang sedang banyak dipasarkan yaitu masker wajah herbal. Contoh produknya ialah masker berbahan dasar serbuk daun bidara. Daun bidara (*Ziziphus spina-christi* L.) merupakan salah satu bagian tumbuhan yang sering digunakan untuk obat tradisional. Penggunaan daun bidara sebagai masker wajah ini karena adanya kandungan senyawa fenolat dan flavonoid yang dapat berperan sebagai antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, dan antifungi (Kusriani, *et al.*, 2015).

Masker herbal daun bidara dalam penelitian ini diproduksi secara industri rumah tangga dengan teknologi sederhana sehingga memungkinkan terjadinya cemaran mikroba yang dapat merusak kualitas produk. Cemaran tersebut dapat disebabkan oleh kurangnya sterilisasi saat proses produksi. Terdapat salah satu fasilitas laboratorium mikrobiologi yang berfungsi sebagai alat pelindung diri untuk menjaga keamanan pekerja dan sampel dari kontaminasi mikroba patogen yaitu *Biological Safety Cabinet* (BSC) (Susanti, *et al.*, 2016).

Oleh karena itu, maka perlu dilakukan penelitian mengenai efektifitas penggunaan *biological safety cabinet* terhadap cemaran mikroba patogen dan nilai angka kuman pada proses produksi masker herbal daun bidara. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan

referensi dan memastikan penggunaan *biological safety cabinet* pada proses produksi dapat menurunkan risiko cemaran mikroba dalam produk masker herbal daun bidara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan *quasi experimental* dengan pengujian *in vitro* pada produk masker herbal daun bidara. Alat yang digunakan yaitu *beaker glass*, blender, sendok, loyang, timbangan digital, plastik kemasan, alat press plastik, *oven*, *autoclave*, *biological safety cabinet*, *erlenmeyer*, cawan petri, tabung reaksi, ose bulat, lampu bunsen dan pipet volume. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu serbuk daun bidara kering, madu murni, *olive oil*, lemon, tepung beras, media *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB), media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA), media *Pseudomonas Selective Agar* (PSA), media geoliti, media *Braid parker Agar* (BPA), media *Yeast Malt Broth* (YMB), media *Plate Count Agar* (PCA). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta serta Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta.

Produksi Masker Daun Bidara

Produksi sampel masker industri rumah tangga yaitu serbuk daun bidara yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam *beaker glass*. Madu, *olive oil*, dan lemon

ditambahkan kemudian dicampurkan dengan serbuk daun bidara. Campuran bahan masker diratakan menggunakan blender kering lalu dituangkan ke dalam loyang dan dimasukkan ke dalam *oven* untuk mengeringkan campuran bahan masker. Campuran bahan masker yang telah dioven didiamkan hingga suhu ruang kemudian dimasukkan ke dalam plastik kemasan dan disegel dengan *plastic press*. Langkah yang sama dilakukan untuk produksi sampel masker menggunakan *Biological Safety Cabinet* (BSC) yaitu setiap langkah pembuatan dilakukan di dalam BSC.

Identifikasi Cemaran Mikroba Patogen

1. *Pseudomonas aeruginosa*

Suspensi sampel masker sebanyak 1 mL dicampurkan ke dalam 9 mL media BHIB secara aseptis dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Media BHIB yang mengalami kekeruhan menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri dan dilanjutkan pada media selektif PSA (Yunus, *et al.*, 2017). Suspensi bakteri diinokulasikan secara aseptis pada media PSA dengan metode *streak* menggunakan ose bulat. Media PSA yang telah diinokulasikan sampel dimasukkan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni yang terbentuk dan perubahan warna media diamati secara makroskopis. Terbentuknya

koloni bulat halus dengan *fluorescent* kehijauan dan menghasilkan pigmen biru pada media menunjukkan positif adanya mikroba *Pseudomonas aeruginosa* (Arif, 2009).

2. *Staphylococcus aureus*

Suspensi sampel masker dipipet secara aseptis sebanyak 0,1 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 1 mL media geoliti lalu dicampurkan. Media geoliti dimasukkan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam lalu diamati mikroba *Staphylococcus aureus* yang tumbuh dengan perubahan warna menjadi hitam. Jika terjadi perubahan warna pada media geoliti maka dilanjutkan dengan uji kultur dengan media BPA (Wahyutama, 2012). Suspensi mikroba pada media geoliti diinokulasikan ke dalam media BPA dengan metode *streak*. Media BPA dimasukkan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Terbentuknya koloni hitam mengkilat dengan tepian berwarna kuning menunjukkan adanya mikroba *Staphylococcus aureus* (Wijaya, 2016).

3. *Candida albicans*

Suspensi sampel dipipet 1 mL secara aseptis dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi media YMB. Media YMB dimasukkan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24-72 jam. Jika terbentuk gelembung dan bau ragi yang

menyengat kemudian suspensi diinokulasikan pada media SDA (Citra, 2019). Suspensi diinokulasikan pada media SDA dengan metode *streak* lalu dimasukkan dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24-72 jam. Terbentuknya koloni bulat, berwarna putih kekuningan, tepian agak kasar, terdapat *pseudohypae* dan berbau khas dari ragi lalu dilakukan pemeriksaan mikroskopis. Koloni pada media agar diambil sebanyak satu ose dan dicampurkan di atas setetes larutan KOH 10%. Hasil pengamatan mikroskop terdapat sel bertunas dan memiliki *pseudohypae* menunjukkan adanya mikroba *Candida albicans* (Wendy, 2016).

Uji Nilai Angka Kuman

Suspensi sampel masker sebanyak 1 mL ditambahkan 9 mL akuades untuk mendapatkan pengenceran 10^{-1} . Sampel 10^{-1} dipipet 1 mL secara aseptis dan dimasukkan ke dalam 9 mL akuades untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} , dilakukan hingga pengenceran 10^{-4} . Setiap pengenceran dipipet 0,5 mL ke dalam cawan petri dan ditambahkan media PCA hangat secara aseptis dengan metode tuang. Sampel dan media dihomogenkan dengan digoyang membentuk angka delapan lalu dibiarkan memadat. Sampel diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam lalu diamati adanya pertumbuhan koloni

mikroba dan dihitung jumlahnya (Sundari & Fadhliani, 2019).

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan *Biological Safety Cabinet* (BSC) dalam produksi masker herbal daun

bidara dengan parameter cemaran mikroba patogen dan nilai angka kuman. Hasil uji cemaran mikroba patogen identifikasi *Pseudomonas aeruginosa* antara masker herbal daun bidara produksi rumah tangga dan produksi menggunakan BSC dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Cemaran Mikroba Patogen *Pseudomonas aeruginosa*

Sampel	Identifikasi <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
	Industri Rumah Tangga	BSC
Sampel A1	Negatif	Negatif
Sampel A2	Negatif	Negatif
Sampel B1	Negatif	Negatif
Sampel B2	Negatif	Negatif

Keterangan: A1 = Sampel masker penyimpanan 1 minggu, A2 = Replikasi sampel masker penyimpanan 1 minggu, B1 = Sampel masker penyimpanan 1 bulan, B2 = Replikasi sampel masker penyimpanan 1 bulan.

Berdasarkan Tabel 1 di atas hasil uji cemaran mikroba patogen *Pseudomonas aeruginosa* terhadap seluruh sampel masker herbal daun

bidara yang telah dilakukan diperoleh hasil negatif tidak terdapat cemaran mikroba patogen tersebut.

Tabel 2. Hasil Uji Cemaran Mikroba Patogen *Staphylococcus aureus*

Sampel	Identifikasi <i>Staphylococcus aureus</i>	
	Industri Rumah Tangga	BSC
Sampel A1	Negatif	Negatif
Sampel A2	Negatif	Negatif
Sampel B1	Negatif	Negatif
Sampel B2	Negatif	Negatif

Keterangan: A1 = Sampel masker penyimpanan 1 minggu, A2 = Replikasi sampel masker penyimpanan 1 minggu, B1 = Sampel masker penyimpanan 1 bulan, B2 = Replikasi sampel masker penyimpanan 1 bulan.

Berdasarkan Tabel 2 di atas hasil uji cemaran mikroba patogen *Staphylococcus aureus* terhadap seluruh sampel masker herbal daun

bidara yang telah dilakukan diperoleh hasil negatif tidak terdapat cemaran mikroba patogen tersebut.

Tabel 3. Hasil Uji Cemaran Mikroba Patogen *Candida albicans*

Sampel	Identifikasi <i>Candida albicans</i>	
	Industri Rumah Tangga	BSC
Sampel A1	Negatif	Negatif
Sampel A2	Negatif	Negatif
Sampel B1	Negatif	Negatif
Sampel B2	Negatif	Negatif

Keterangan: A1 = Sampel masker penyimpanan 1 minggu, A2 = Replikasi sampel masker penyimpanan 1 minggu, B1 = Sampel masker penyimpanan 1 bulan, B2 = Replikasi sampel masker penyimpanan 1 bulan.

Berdasarkan Tabel 3 hasil uji cemaran mikroba patogen *Candida albicans* terhadap seluruh sampel masker herbal daun bidara yang telah

dilakukan diperoleh hasil negatif tidak terdapat cemaran mikroba patogen *Candida albicans*

Tabel 4. Hasil Uji Nilai Angka Kuman

Sampel	Angka Kuman (cfu/g)	
	Industri Rumah Tangga	Industri Rumah Tangga
Sampel A1	$1,7 \times 10^{4*}$	$1,7 \times 10^{4*}$
Sampel A2	$6,7 \times 10^{3*}$	$6,7 \times 10^{3*}$
Sampel B1	$9,2 \times 10^{3*}$	$9,2 \times 10^{3*}$
Sampel B2	$6,1 \times 10^{3*}$	$6,1 \times 10^{3*}$

Keterangan: A1 = Sampel masker penyimpanan 1 minggu, A2 = Replikasi sampel masker penyimpanan 1 minggu, B1 = Sampel masker penyimpanan 1 bulan, B2 = Replikasi sampel masker penyimpanan 1 bulan, Tanda * = Tidak memenuhi persyaratan ($> 10^3$ cfu/g).

Berdasarkan uji nilai angka kuman terhadap sampel masker herbal daun bidara baik produksi industri rumah tangga maupun menggunakan BSC dan telah dilakukan uji statistik diperoleh hasil signifikansi > 0.05 yang berarti tidak terdapat perbedaan bermakna.

PEMBAHASAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan *Biological Safety Cabinet* (BSC) dalam produksi masker herbal daun bidara dengan parameter cemaran mikroba patogen dan nilai angka

kuman. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta serta Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah masker herbal daun bidara yang di produksi industri rumah tangga dan menggunakan BSC dengan waktu penyimpanan 1 minggu dan 1 bulan. Masing-masing sampel dilakukan replikasi dalam setiap parameter pemeriksaan.

Masker herbal daun bidara produksi industri rumah tangga

merupakan produk yang dibuat menggunakan alat sederhana di suatu rumah dengan Alat Pelindung Diri (APD) yang terbatas seperti masker dan sarung tangan. Masker yang diproduksi menggunakan BSC merupakan produk yang dibuat secara semi industri dengan proses sterilisasi alat serta pemakaian APD yang lebih lengkap seperti masker, sarung tangan, dan BSC. Penggunaan BSC pada penelitian ini menggunakan BSC kelas II, yaitu alat yang digunakan untuk pekerjaan berisiko sedang seperti mikroba patogen atau sampel infeksius.

Penggunaan BSC kelas II dalam proses produksi diharapkan dapat mengurangi risiko cemaran pada produk masker herbal daun bidara dengan melihat hasil uji parameter cemaran mikroba patogen dan nilai angka kuman. Seperti pada penelitian yang telah dilakukan oleh Limanasari (2018), menyatakan bahwa cemaran mikroba dapat dikendalikan melalui penggunaan sinar UV BSC selama 30 menit sudah signifikan dalam menurunkan nilai angka kuman. Hal tersebut menunjukkan adanya pengaruh penggunaan BSC dalam menurunkan risiko cemaran mikroba.

Berdasarkan Tabel 1 dari uji identifikasi mikroba *Pseudomonas aeruginosa* yang telah dilakukan didapatkan hasil negatif. Hasil uji tersebut telah memenuhi persyaratan cemaran mikroba *Pseudomonas aeruginosa* berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan

Makanan Nomor 12 Tahun 2019 yaitu negatif/0,1 g.

Identifikasi cemaran mikroba *Pseudomonas aeruginosa* menjadi salah satu syarat oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan dikarenakan termasuk jenis mikroba patogen yang sering terdapat pada sediaan farmasi seperti kosmetika. Menurut Agustina, *et al.* (2020), pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* dapat dihambat oleh bantuan vitamin C yang berperan memberikan efek antibiofilm untuk meningkatkan aktivitas antimikroba. Hasil negatif ini dapat dikarenakan pada produksi industri rumah tangga maupun BSC menggunakan bahan lemon yang mengandung vitamin c sebagai antibiofilm, sehingga dapat menghambat adanya cemaran mikroba *Pseudomonas aeruginosa* pada produk.

Berdasarkan Tabel 2 dari uji identifikasi mikroba *Staphylococcus aureus* yang telah dilakukan didapatkan hasil negatif. Hasil uji tersebut telah memenuhi persyaratan cemaran mikroba *Staphylococcus aureus* berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 12 Tahun 2019 yaitu negatif/0,1 g.

Identifikasi cemaran mikroba *Staphylococcus aureus* menjadi salah satu syarat oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan dikarenakan menurut Alhabsyi, *et al.* (2016), *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu mikroba flora normal dalam saluran inhalasi manusia, sehingga apabila mikroba ini

terdapat di udara dalam keadaan patogen dan mencemari sesuatu yang tersentuh oleh manusia dapat mengakibatkan infeksi. Hasil negatif pada penelitian ini dapat dikarenakan pada proses produksi industri rumah tangga maupun BSC menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) berupa masker. Masker berfungsi untuk menutup hidung dan mulut sehingga mencegah pencemaran produk melalui udara ketika pekerja bersin atau batuk. Produksi menggunakan BSC sirkulasi udara juga terbantu oleh adanya HEPA filter yang menyaring udara dari cemaran.

Berdasarkan Tabel 3 dari uji identifikasi mikroba *Candida albicans* yang telah dilakukan didapatkan hasil negati. Hasil uji tersebut telah memenuhi persyaratan cemaran mikroba *Candida albicans* berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 12 Tahun 2019 yaitu negatif/0,1 g.

Candida albicans menjadi salah satu mikroba patogen dalam persyaratan Badan Pengawas Obat dan Makanan untuk kosmetika agar tidak merusak kualitas produk dan membahayakan penggunaannya. Menurut Wendy (2016), *Candida albicans* sebagai mikroba patogen dapat menginfeksi lapisan mukosa kulit dan menyebabkan penyakit kandidiasis. Hasil negatif pada penelitian ini dapat dikarenakan pada proses produksi industri rumah tangga maupun BSC yang menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) berupa sarung tangan. Sarung tangan ini dapat berfungsi untuk

melindungi produk ketika pekerja sedang melakukan proses produksi.

Berdasarkan Tabel 4 dari hasil uji nilai angka kuman yang telah dilakukan didapatkan hasil seluruh sampel produk industri rumah tangga melebihi syarat, sedangkan produk menggunakan BSC terdapat sampel yang memenuhi syarat yaitu A1 ($1,4 \times 10^2$ cfu/g) dan A2 ($4,0 \times 10^1$ cfu/g). Kedua sampel tersebut ialah sampel masker herbal daun bidara yang diproduksi menggunakan BSC dengan waktu penyimpanan 1 minggu, sedangkan sampel penyimpanan 1 bulan mengalami kenaikan jumlah nilai angka kuman. Adanya perbedaan hasil pada sampel tersebut menunjukkan bahwa waktu penyimpanan dapat mempengaruhi nilai angka kuman. Hal tersebut dapat dikarenakan tidak adanya bahan pengawet dalam produk masker. Fungsi dari pengawet ialah sebagai antimikroba atau antifungi yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba dan fungsi (Dhurhania, 2012).

Setelah dilakukan analisis statistik menunjukkan nilai signifikansi $> 0,05$ yang berarti tidak terdapat pebedaan bermakna pada nilai angka kuman antara masker yang diproduksi industri rumah tangga maupun BSC. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Apriliani & Gading (2017), menunjukkan nilai angka kuman dalam produk scrub berbahan dasar kapur sirih tidak memenuhi persyaratan namun cemaran mikroba patogen menunjukkan hasil negatif.

Hal tersebut diakibatkan oleh kontaminasi mikroba dari penggunaan air jeruk nipis yang menyebabkan mudah basi. Air jeruk nipis dapat berfungsi sebagai antimikroba jika diekstraksi dengan baik dan digunakan pada konsentrasi yang tepat. Air jeruk nipis yang tidak diekstraksi dengan baik akan menambah kadar air dalam suatu bahan sehingga mudah mengalami kontaminasi mikroba akibat kerusakan fisik. Penggunaan konsentrasi jeruk nipis yang tepat juga dapat berpengaruh terhadap daya hambat pertumbuhan mikroba. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmayanti (2018), bahwa konsentrasi ekstrak jeruk nipis yang semakin tinggi maka semakin sedikit jumlah koloni mikroba yang tumbuh. Sedangkan kualitas fisik produk semakin menurun karena faktor lama waktu penyimpanan. Waktu penyimpanan semakin lama maka semakin meningkat jumlah koloni mikroba yang tumbuh.

Hasil nilai angka kuman pada penelitian ini yang tidak memenuhi syarat dapat dikarenakan pengaruh penggunaan air lemon yang tidak diekstraksi dengan baik dan tidak pada konsentrasi yang tepat. Hal tersebut menjadi salah satu penyebab pertumbuhan mikroba pada masker herbal daun bidara, serta lama waktu penyimpanan produk yang menjadikan nilai angka kuman semakin tinggi.

Pengaruh penggunaan BSC dapat dilihat pada sampel dengan

waktu penyimpanan 1 minggu yaitu produk industri rumah tangga tidak memenuhi syarat, sedangkan produk menggunakan BSC memenuhi syarat. Penggunaan BSC dalam proses produksi masker memiliki kelebihan dibandingkan dengan produksi industri rumah tangga diantaranya adanya HEPA *filter* yang berfungsi untuk menyaring udara dalam area kerja sehingga terbebas dari cemaran mikroba. BSC dilengkapi juga dengan UV yang membantu proses sterilisasi area kerja (Harjanto & Raharjo, 2017). BSC juga menggunakan *Laminar Air Flow* (LAF) untuk mencegah *airborne disease* dan HEPA *filter* dengan efisiensi 99,99% terhadap partikel dengan diameter $>0,3 \mu\text{m}$ (Suhardi, *et al.*, 2008).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan *biological safety cabinet* dalam produksi masker herbal daun bidara memiliki hasil yang sama dengan produksi industri rumah tangga terhadap cemaran mikroba *Pseudomonas aeruginosa* yaitu negatif/0,1 g.
2. Penggunaan *biological safety cabinet* dalam produksi masker herbal daun bidara memiliki hasil yang sama dengan produksi industri rumah tangga terhadap cemaran mikroba *Staphylococcus aureus* yaitu negatif/0,1 g.
3. Penggunaan *biological safety cabinet* dalam produksi masker

herbal daun bidara memiliki hasil yang sama dengan produksi industri rumah tangga terhadap cemaran mikroba *Candida albicans* yaitu negatif/0,1 g.

4. Penggunaan *biological safety cabinet* dapat menurunkan tingkat risiko cemaran angka kuman pada produk masker herbal daun bidara.

SARAN

Berdasarkan penelitian di atas peneliti memiliki saran untuk penelitian selanjutnya yaitu perlu penelitian lanjutan mengenai variasi formulasi sampel, waktu penyimpanan sampel, dan jumlah sampel uji yang lebih banyak yang menjadi keterbatasan peneliti saat ini untuk mendapatkan konsistensi hasil uji produk yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, D., Laksmi, I., Farmitalia, N.T., Kardiana, I.E.M., Bagus, H., Septa, S.S., *et al.* (2020). Modulasi Aktivitas Ciprofloxacin terhadap *Pseudomonas aeruginosa* oleh N-Asetilsistein dan Vitamin C. *Jurnal Syifa' Medika*, 11(1), 30-40.
- Alhabsyi, N., Feky, R.M., & Febby, E.F.K. (2016). Perhitungan Angka Kuman dan Identifikasi Bakteri dari Alat Makan pada Restoran, Warung Makan Permanen Sederhana, dan Pedagang Makanan Kaki Lima di Kota Manado. *Pharmacon*, 5(2), 322-330.
- Apriliani, N. F., & Gading, W. A. (2019). Analisis Uji Mikrobiologi dan Logam Berat pada Scrub Berbahan Dasar Kapur Sirih. *Jurnal Ilmiah Sains*, 17(2), 126-130.
- Arif, A. (2009). Uji Mikrobiologis Beberapa Produk Krim Pemutih yang Beredar di Makassar. *Skripsi*. Makassar: Program Studi Farmasi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- BPOM. (2019). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 12 Tahun 2019 Tentang Cemaran dalam Kosmetika*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Citra, Y. I. F. (2019). Isolasi dan Identifikasi Khamir pada Bunga Pisang Klutuk (*Musa balbisiana*) serta Kemampuannya dalam Fermentasi Karbohidrat. *Skripsi*. Malang: Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Dhurhanian, E.C. (2012). Penetapan Kadar Metilparaben dan Propilparaben dalam *Hand and Body Lotion* secara *High Performance Liquid Chromatography*. *Journal of Pharmacy*, 1(1), 38-47.
- Harjanto, S., & Raharjo. (2017). Peran Laminar Air Flow Cabinet Dalam Uji Mikroorganisme Untuk Memanjang Keselamatan Kerja

- Mahasiswa di Laboratorium Mikrobiologi. *Metana*. Vol.13(2):55-57.
- Kusriani, R. H., As'ari, N., & Eko, M. (2015). Penetapan Kadar Senyawa Fenolat Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun, Buah dan Biji Bidara (*Ziziphus Spina-Christi* L.). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan PKM Kesehatan*, 1(1), 311-318.
- Limanasari, L. (2018). Pengaruh Lama Penyinaran Ultra Violet Terhadap Angka Kuman Udara dalam Ruang *Biosafety Cabinet* (BSC) Kelas I. *Skripsi*. Yogyakarta: Program Studi Sarjana Terapan Analisis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
- Rahmayanti, Faiza. (2018). Perbandingn Air Persan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Terhadap Jumlah Koloni Bakteri Pada Ikan Nila (*Areochromis niloticus*). *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Suhardi, Sri, H., et al. (2008). *Biosafety: Pedoman Keselamatan Kerja di Labolatorium Mikrobiologi dan Rumah Sakit*. Jakarta: PT Multazam Mitra Prima.
- Sundari, S., & Fadhliani. (2019). Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada Sediaan Kosmetik Lotion X di BBPOM Medan. *Jurnal Biologica Samudra*, 1(1), 25-33.
- Susanti, I., Subangkit, Nur, I. H., Hartanti, D. I., Vivi, S., & Bambang, H. (2019). *Pedoman Biorisiko Laboratorium Institusi*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Wahyutama, A. R. (09 Juli 2012). Cara Pembuatan Media. Diambil dari <http://kreasihalal.blogspot.com/2012/07/cara-pembuatan-media.html>. Diakses tanggal 18 April 2021.
- Wendy. (2016). Gambaran Kontaminasi Bakteri dan Jamur pada Sampel Lipstik Mahasiswi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara. *Skripsi*. Program Studi Sarjana Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Wijaya, C. (2016). Pemeriksaan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Bumbu Rujak di Balai Riset dan Standarisasi Industri Medan. *Skripsi*. Program Studi Diploma III Analisis Farmasi dan Makanan Universitas Sumatera Utara.
- Yunus, R., Ruth, M., & Rosnani. (2017). Cemaran Bakteri Gram Negatif pada Jajanan Siomay di Kota Kendari. *Medical Laboratory Technology Journal*, 3(1), 87-92.