

NASKAH PUBLIKASI

**DEKOK DAUN KERSEN (*Muntingia calabura*) SEBAGAI CAIRAN SANITASI
TANGAN DAN BUAH APEL MANALAGI (*Malus sylvestris*)**

Disusun oleh:

Jacqueline Hayu Sri Lestari

NPM: 120801236



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNOBIOLOGI

PROGRAM STUDI BIOLOGI

YOGYAKARTA

2016

DEKOK DAUN KERSEN (*Muntingia calabura*) SEBAGAI CAIRAN SANITASI TANGAN DAN BUAH APEL MANALAGI (*Malus sylvestris*)

Jamaican Cherry (*Muntingia calabura*) Leaf Decoction as Hand and Manalagi Apple (*Malus sylvestris*) Liquid Sanitizer

Jacqueline Hayu Sri Lestari¹, Ekawati Purwijantiningsih², Yuliana Reni Swasti³
Fakultas Teknobiologi,
Universitas Atma Jaya Yogyakarta,
Jl. Babarsari No.44, Sleman, Yogyakarta,
jacqueline.hayu@gmail.com

Abstrak

Makanan merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia dan memiliki peran penting dalam kesehatan masyarakat. Kasus penyakit yang timbul akibat makanan (*food borne disease*) dapat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor antara lain kebersihan tangan dan kebersihan buah yang dikonsumsi beserta kulitnya. Oleh karena itu, diperlukan suatu cairan sanitasi alami yang aplikatif pada masyarakat yang terbuat dari daun kersen (*Muntingia calabura* L.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan antimikroorganisme dan konsentrasi optimal dekok daun kersen pada tangan dan kulit apel manalagi. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga kali pengulangan. Ekstraksi dilakukan dengan metode dekoktasi pada suhu 90 °C selama 30 menit, dilanjutkan dengan uji kandungan kimia tumbuhan, dan uji kandungan total fenolik. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode swab menggunakan *cotton bud* steril kemudian dilakukan analisa jumlah mikrobia dengan perhitungan reduksi angka lempeng total dan koloni *Staphylococcus aureus* pada medium PCA dan MSA. Tangan probandus dan buah apel manalagi dicuci menggunakan 100 ml dekok daun kersen dengan variasi konsentrasi 80 %, 60 %, 40 %, 20 %, dan sabun X sebagai kontrol. Analisa mikroorganisme didasarkan pada *pre* dan *post test*, sehingga diperoleh persen reduksi mikroorganisme pada tangan dan kulit buah apel manalagi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dekok daun kersen dengan konsentrasi 20 % memiliki kemampuan antimikroorganisme pada tangan dan kulit buah apel manalagi. Dekok daun kersen 60 % memiliki kemampuan yang lebih baik daripada kontrol (sabun X) dengan kandungan polifenol yang jauh lebih besar dibandingkan sabun X.

Kata kunci: Daun kersen, cairan sanitasi, dekoktasi, reduksi mikroorganisme

PENDAHULUAN

Makanan merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia dan memiliki peran penting dalam kesehatan masyarakat. Makanan yang sehat dan aman merupakan salah satu faktor yang penting untuk meningkatkan kesehatan masyarakat (Marpaung dkk., 2012). Kasus penyakit yang timbul akibat makanan (*food borne disease*) dapat dipengaruhi oleh berbagai macam faktor seperti kualitas bahan baku, kebersihan tangan konsumen, kebersihan peralatan masak, serta penyimpanan dan penyajian yang tidak sesuai (Tumelap, 2011).

Guna menjaga kebersihan tangan, maka setiap orang harus mencuci tangan sebelum menyentuh produk pangan. Jumlah bakteri pada buah, terutama buah yang langsung dimakan berserta kulitnya seperti apel manalagi, juga dapat dikurangi dengan melakukan pencucian buah sebelum dikonsumsi. Cairan sanitasi adalah salah satu bahan yang dapat membunuh bakteri pada tangan dan permukaan kulit buah. Salah satu bahan alami yang dapat dijadikan cairan sanitasi alami adalah daun kersen.

Tumbuhan kersen (*Muntingia calabura* L.) merupakan tumbuhan yang mudah ditemui di Indonesia. Daun kersen dipercaya memiliki efek antipiretik dan antiinflamasi, sedangkan ekstrak air daun kersen terbukti memiliki aktivitas analgesik, antiinflamasi, antimikrobia dan antipiretik yang diduga kuat berasal dari efek sinergis antara flavonoid, saponin, tanin dan steroid yang berada di dalamnya (Kasogi dkk., 2014). Ekstraksi menggunakan metode dekok merupakan metode ekstraksi dengan pelarut air yang mudah dilakukan tanpa harus menggunakan

peralatan laboratorium maupun industri. Metode ini lebih aplikatif untuk diterapkan langsung ke masyarakat terutama penjamah makanan dan konsumen buah segar.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknobiologi-Pangan dan Laboratorium Produksi Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta selama 3 bulan, dimulai pada bulan Oktober hingga Desember 2015. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan menggunakan faktor konsentrasi (20 %, 40 %, 60 %, dan 80 %) dan aplikasi (tangan dan apel manalagi). Setiap perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 3 kali.

Tahapan penelitian ini meliputi proses penyortiran daun kersen, pembuatan dekok daun kersen, identifikasi kandungan kimia tumbuhan (uji flavonoid, uji tanin, uji polifenol, uji terpenoid, uji saponin), uji kandungan total fenolik, pengambilan sampel bakteri pada tangan dan kulit apel manalagi, analisis mikrobial dan analisis data menggunakan ANOVA serta untuk mengetahui letak beda nyata antar perlakuan digunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Dekok Daun Kersen

Dekok merupakan salah satu metode ekstraksi dengan cara panas. Pembuatan dekok daun kersen diawali dengan mengiris daun kersen yang sudah dicuci dan ditiriskan. Pengirisan daun kersen bertujuan untuk mengecilkan ukuran

daun kersen. Pengecilan ukuran berfungsi untuk memperluas permukaan bahan yang mengalami kontak dengan pelarut air (Yulvianti dkk., 2014).

Dekok daun kersen direbus pada suhu 90 °C selama 30 menit, selama proses ini beberapa senyawa mungkin mengalami penurunan jumlah senyawa. Peningkatan suhu menyebabkan reduksi flavonoid, hal ini menunjukkan bahwa senyawa aktif yang ada bersifat tidak tahan panas. Namun, pemanasan pada suhu 121 °C mereduksi lebih sedikit flavonoid dibandingkan pemanasan pada 100 °C (Settharaksa dkk., 2012). Jumlah tanin meningkat seiring dengan peningkatan temperatur dan waktu pemanasan (Shonisani, 2010). Hal serupa juga ditemui pada polifenol, semakin lama waktu dan semakin tinggi suhu penyeduhan teh hijau, polifenol yang terekstrak semakin banyak. (Arief dkk., 2012).

Menurut Jaya (2010), triterpenoid C₃₀ merupakan salah satu jenis senyawa terpenoid yang tidak menguap, sehingga setelah proses dekoktasi triterpenoid tetap terkandung dalam dekok daun kersen. Berbeda dengan triterpenoid, saponin dilaporkan mengalami penurunan jumlah senyawa setelah melalui proses *defatting* dan perebusan dalam wadah tertutup. Beberapa jenis saponin bersifat tidak tahan panas, tetapi beberapa peneliti melaporkan bahwa saponin merupakan komponen yang relatif tahan panas. Penurunan kadar saponin setelah perebusan berkisar antara 15,9 %-28,6 % (Chaturvedi dkk., 2012).

Proses pembuatan dekok pada umumnya tidak melalui tahap pemerasan, namun dalam pembuatan dekok daun kersen menggunakan *slow cooker* pelarut air yang digunakan justru terserap ke dalam daun kersen yang memiliki permukaan

berbulu halus. Pemerasan dekok daun kersen dilakukan setelah kira-kira suhu daun kersen turun hingga 40 °C, pemerasan ini akan menghasilkan dekok yang keruh karena partikel-partikel halus dari daun ikut terperas dan tidak tertahan oleh kain saring. Oleh karena itu, perlu dilakukan penyaringan lanjutan menggunakan kertas saring, sehingga partikel-partikel halus tertahan di kertas saring.

B. Identifikasi Kandungan Kimia Dekok Daun Kersen

Haki pada tahun 2009 menyatakan, daun kersen segar memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin, triterpenoid, saponin, dan polifenol. Proses pemanasan pada suhu 90 °C selama 30 menit dapat menyebabkan kehilangan senyawa-senyawa tertentu. Oleh karena itu, kandungan senyawa ini perlu dipastikan keberadaannya melalui uji kualitatif fitokimia.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Dekok Daun Kersen

Senyawa	Hasil Positif	Hasil Uji	Keterangan
Flavonoid	Warna kuning	Bayang-bayang kuning	+
Tanin	Endapan cokelat	Endapan cokelat	+++
Triterpenoid	Cincin merah kecokelatan	Cincin merah kecokelatan	+++
Saponin	Busa stabil (>7 menit)	Busa stabil (>7 menit)	++
Polifenol	Warna hijau tua	Hijau kehitaman	++++

Keterangan: + kurang jelas; ++ agak jelas; +++ jelas; ++++ sangat jelas

Berdasarkan data pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa pemanasan pada suhu 90 °C dapat mengekstrak kelima jenis senyawa kimia tumbuhan yang terdapat pada daun kersen segar. Kelima senyawa ini diketahui memiliki efek sinergis sebagai antimikrobia pada daun kersen (Kasogi dkk., 2014). Flavonoid, tanin, triterpenoid, saponin, dan polifenol menunjukkan aktivitas antioksidatif dan antimikrobia (Haki, 2009).

C. Kandungan Total Fenolik

Pada pengujian fitokimia, telah diketahui bahwa kelima senyawa yang diuji ditemui pada dekok daun kersen. Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui pula bahwa polifenol merupakan senyawa yang diduga paling banyak terdapat pada dekok daun kersen. Oleh karena itu, dilakukan uji kuantitatif berupa pengukuran kandungan total fenolik pada dekok daun kersen.

Pengujian total kandungan fenolik dilakukan dengan menggunakan larutan standar asam galat dan reagen Folin Ciocalteu. Reagen Folin Ciocalteu digunakan karena senyawa fenolik dapat bereaksi dengan Folin membentuk larutan berwarna yang dapat diukur absorbansinya.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kadar Total Fenolik

Sampel	Kadar Total Fenolik (mg GAE/L)
Dekok daun kersen 60 %	2663,07
Sabun X	9,32

Berdasarkan hasil spektrofotometri dekok kersen dengan larutan standar asam galat, diketahui bahwa dekok daun kersen 60 % memiliki kandungan polifenol 2663,07 mg GAE/L sedangkan sabun X memiliki kandungan polifenol sebesar 9,32 mg GAE/L, seperti yang tercantum pada Tabel 2. Menurut Siddiqua dkk. (2010), ekstrak metanol daun kersen sebanyak 0,5 gram yang dilarutkan dalam 100 ml aquades mengandung 0,903 $\mu\text{g/ml}$ polifenol atau setara dengan 0,903 mg GAE/L polifenol. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstraksi dengan pelarut air dapat mengekstrak polifenol jauh lebih baik dibandingkan dengan pelarut

metanol. Ekstraksi dengan suhu tinggi juga tidak merusak kandungan polifenol pada daun kersen.

D. Pengambilan Sampel Bakteri

1. Pada tangan

Probandus yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa aktif yang memiliki aktivitas normal sebelum pukul 12.00 WIB. Probandus diharuskan tidak mencuci tangan sebelumnya. Bagian tangan yang diswab adalah bagian telapak tangan. Jari-jari dan sela antar jari tidak turut diswab untuk menghindari ketidakhomogenan data. Prosedur cuci tangan menggunakan dekok daun kersen disesuaikan dengan kebiasaan probandus dalam mencuci tangan, sehingga data yang diperoleh diharapkan homogen untuk tiap pengulangannya.

2. Pada kulit apel manalagi

Apel yang digunakan dalam penelitian ini memiliki berat 100 gram per buah tanpa tangkai. Berat ini disesuaikan dengan kapasitas perendaman gelas beker agar apel dapat terendam seluruhnya dengan 100 ml dekok daun kersen. Apel yang digunakan dalam satu pengulangan juga harus berasal dari pedagang yang sama. Pengambilan sampel dari apel manalagi dilakukan dalam waktu yang bersamaan, kemudian sampel disimpan di dalam lemari es untuk kemudian diinokulasikan pada medium PCA dan MSA secara bertahap.

Perendaman selama 4 menit dilakukan berdasarkan penelitian Misgiyarta (2008) dan orientasi yang dilakukan sebelum penelitian. Pada penelitian Misgiyarta (2008), diketahui bahwa perendaman sayur dan buah segar dengan antiseptik alami selama 4 menit sudah mampu menghilangkan kontaminasi bakteri. Melalui orientasi sebelum penelitian, diketahui bahwa perendaman selama 4 menit tidak menyebabkan perubahan warna kulit apel manalagi dan penyerapan warna dekok ke daging buah apel manalagi, seperti pada Gambar 1, maupun perubahan rasa.



Gambar 1. Buah apel yang telah direndam dekok daun kersen (Dokumentasi pribadi, 2015)

E. Analisis Mikrobia

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi Dekok Daun Kersen pada Reduksi Mikroorganisme (%) di Medium PCA

Aplikasi	Konsentrasi Dekok Daun Kersen				Kontrol	Rata-rata
	20 % b/v	40 % b/v	60 % b/v	80 % b/v		
Tangan	28,47	63,28	84,50	88,56	52,84	63,53 ^x
Apel	27,88	79,28	87,51	92,05	55,27	66,60 ^x
Rata-rata	28,17 ^a	66,78 ^c	86,00 ^d	90,31 ^d	54,05 ^b	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata dengan DMRT pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$)

Dekok daun kersen dengan konsentrasi 20 % memberikan hasil reduksi yang paling rendah yaitu 28,17 %. Dekok daun kersen 40 % memberikan hasil

reduksi yang lebih baik dibandingkan kontrol sabun X, yaitu 66,78 %. Sabun X yang digunakan sebagai kontrol memberikan pengaruh reduksi mikroorganisme sebanyak 54,05 %. Dekok daun kersen 60 % dan 80 % memiliki hasil reduksi terbaik namun tidak berbeda, yaitu 86,00 % dan 90,36 %. Hasil percobaan yang telah dilakukan pada medium PCA dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi Dekok Daun Kersen pada Reduksi Bakteri (%) di Medium MSA

Aplikasi	Konsentrasi Dekok Daun Kersen				Kontrol	Rata-rata
	20 % b/v	40 % b/v	60 % b/v	80 % b/v		
Tangan	17,72	22,50	80,39	64,26	51,76	47,33 ^x
Apel	14,20	35,72	84,61	59,77	49,74	48,81 ^x
Rata-rata	15,96 ^a	29,11 ^b	82,50 ^c	62,02 ^d	50,75 ^c	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap baris yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata dengan DMRT pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$)

Dekok daun kersen dengan konsentrasi 20 % memberikan hasil reduksi yang paling rendah yaitu 15,96 %. Dekok daun kersen 40 % memberikan hasil reduksi 29,12 %. Sabun X yang digunakan sebagai kontrol memberikan pengaruh reduksi bakteri yang lebih baik dari dekok daun kersen 40 % yaitu 50,75 %. Dekok daun kersen 60 % memiliki hasil yang lebih baik dari dekok daun kersen 80 %, yaitu 82,52 % sedangkan dekok daun kersen 80 % mereduksi bakteri sebanyak 62,02 %. Hasil percobaan yang telah dilakukan pada medium MSA dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil pengujian pada medium PCA dan MSA menunjukkan bahwa dekok daun kersen 60 % memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan sabun X sebagai kontrol. Pada medium PCA, dekok daun kersen 60 % tidak memberikan hasil yang

berbeda nyata dengan dekok daun kersen 80 %, namun pada medium MSA dekok daun kersen 60 % memberikan hasil yang berbeda nyata dan lebih baik dibandingkan dekok daun kersen 80 %. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi optimum dekok daun kersen yang baik digunakan untuk mereduksi mikroorganisme pada tangan dan apel manalagi adalah dekok daun kersen 60 %.

Sabun X sebagai kontrol memberikan hasil reduksi mikroorganisme yang hampir sama pada kedua aplikasi dan medium. Komposisi bahan kimia yang menyusun sabun X seperti sodium lauril sulfat dan propana-1,3-diol yang telah terukur jumlahnya, dapat menyebabkan kemampuan sabun X menjadi seimbang untuk semua jenis mikroorganisme. Ekstrak *willow bark* juga kemungkinan besar memberikan pengaruh reduksi mikroorganisme meskipun tidak diketahui perbandingannya dalam sabun X tersebut.

Hasil reduksi mikroorganisme pada medium PCA dan MSA memberikan kecenderungan reduksi yang berbeda. Pada medium PCA reduksi mikroorganisme yang terjadi meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi dekok daun kersen, sedangkan pada medium MSA konsentrasi dekok daun kersen 80 % memberikan reduksi yang lebih rendah dibandingkan dekok daun kersen 60 %. Hal ini dapat terjadi karena pada penelitian Krishnaveni dan Dhanalakshmi (2014), diketahui bahwa ekstrak air *Muntingia calabura* mengandung karbohidrat, glikosida, tanin, senyawa fenolik, protein, dan asam amino. Ekstrak air dari daun kersen memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak air buah kersen,

yaitu $204 \pm 3,46$ mg/g karbohidrat, sedangkan pada ekstrak air buah terdapat $75,33 \pm 4,61$ mg/g karbohidrat.

Menurut Mah dkk. (1967), pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dipengaruhi oleh kandungan asam amino dan glukosa sebagai sumber karbohidrat. Mah dkk. (1967), telah meneliti komposisi asam amino yang berbeda memberikan pola pertumbuhan yang berbeda pula bagi *Staphylococcus aureus*, sedangkan penambahan glukosa pada medium pertumbuhan *Staphylococcus aureus* menyebabkan *Staphylococcus aureus* tumbuh lebih banyak dibandingkan pada penambahan asam glutamat.

Hal ini pula yang mungkin menyebabkan dekok daun kersen 80 % memiliki kemampuan mereduksi pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yang lebih kecil dibandingkan dekok daun kersen 60 % pada medium MSA, dekok daun kersen 80 % mungkin mengandung asam amino dan glukosa dalam jumlah yang cukup banyak untuk memacu pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, sedangkan dekok daun kersen 60 % sudah kehilangan beberapa jenis asam amino dan kandungan glukosanya tidak sebanyak dekok daun kersen 80 %, sehingga senyawa fitokimia yang terkandung dalam dekok daun kersen dapat bekerja secara optimal untuk menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Seiring dengan meningkatnya konsentrasi dekok daun kersen, kecenderungan reduksi yang terjadi juga semakin meningkat, hal ini dapat terjadi karena kandungan senyawa fitokimia yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri juga semakin meningkat. Dekok daun kersen menghambat pertumbuhan

mikroorganisme pada medium PCA dan MSA karena adanya kandungan senyawa fitokimia yang terekstrak dalam pembuatan dekok, sedangkan sabun X menghambat pertumbuhan bakteri karena bahan-bahan kimia penyusunnya. Hal ini dapat disimpulkan berdasarkan hasil uji total fenolik dimana sabun X memiliki kandungan polifenol yang sangat sedikit dibandingkan dekok daun kersen 60 %.

Pola reduksi mikroorganisme pada medium PCA terlihat lebih teratur dan memiliki kecenderungan yang baik dibandingkan pola reduksi bakteri pada medium MSA. Hal ini dimungkinkan terjadi karena medium PCA merupakan medium universal yang memungkinkan bakteri Gram positif, Gram negatif, kapang maupun khamir tumbuh di medium tersebut. Banyaknya jenis bakteri yang tumbuh di medium PCA menyebabkan tidak nampaknya pola pertumbuhan suatu bakteri tertentu, sehingga kecenderungan yang muncul juga merupakan kecenderungan reduksi secara umum untuk keseluruhan mikroorganisme. Sedangkan medium MSA yang merupakan medium selektif untuk *Staphylococcus aureus* dapat menunjukkan kecenderungan reduksi yang spesifik untuk *Staphylococcus aureus*.

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif, sehingga untuk menghambat pertumbuhannya dekok daun kersen harus melewati lapisan peptidoglikan yang tebal. Sementara, pada bakteri Gram negatif, kapang, dan Khamir yang dimungkinkan tumbuh di medium PCA, tidak memiliki lapisan peptidoglikan yang tebal. Peptidoglikan utama yang ditemui adalah polisakarida yang tersusun atas dua subunit kimia yang ditemukan hanya pada dinding sel

bakteria, subunit tersebut adalah N-asetilglukosamin dan asam N-asetilmuramik (Cappuccino dan Sherman, 2006).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan yang dapat ditarik dari penelitian yang telah dilakukan adalah:

1. Dekok daun kersen dengan konsentrasi 20 % telah memiliki kemampuan antimikroorganisme pada tangan dan kulit buah apel manalagi.
2. Dekok daun kersen dengan konsentrasi 60 % memiliki kemampuan reduksi mikroorganisme yang lebih baik daripada kontrol (sabun X), sehingga konsentrasi optimal dekok daun kersen yang dapat digunakan sebagai cairan sanitasi alami adalah 60 %.

Adapun beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk penelitian kedepannya adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai kemampuan antibakteri Gram negatif dan antifungal, terutama untuk khamir, dekok daun kersen karena kecenderungan yang muncul pada medium universal (PCA) berbeda dengan kecenderungan pada medium selektif (MSA). Dimungkinkan dekok daun kersen lebih baik untuk menghambat khamir dan bakteri Gram negatif dibandingkan bakteri Gram positif.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai uji kualitatif dan kuantitatif karbohidrat dan jenis asam amino yang terkandung dalam dekok daun kersen.

3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai daya simpan dekok daun kersen supaya, masyarakat dapat membuat dekok daun kersen dalam jumlah banyak dan disimpan untuk penggunaan beberapa hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, D. Z., Rohdiana, D., dan Somantri, M. 2012. Analisis Polifenol Total dan Aktivitas Penangkapan Radikal Bebas DPPH (1,1-Diphlnyl, 2-Picrylhidrazl) Teh Putih (*Camellia sinensis* L. O. Kuntze) Berdasarkan Suhu dan Lama Penyeduhannya. *Artikel Penelitian*, Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Bandung.
- Cappuccino, J. G., dan Sherman, N. 2006. *Microbiology-A Laboratory Manual*. Pearson, San Francisco.
- Chaturvedi, S., Hemamalini, R., dan Khare, S. K. 2012. Effect of Processing Condition on Saponin Content and Antioxidant Activity of Indian Varieties of Soybean (*Glycine max* Linn.). *Annals of Phytomedicine*, 1(1):62-68.
- Haki, M. 2009. Efek Ekstrak Daun Talok (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Aktivitas Enzim SGPT pada Mencit yang Diinduksi Karbon Tetraklorida. *Skripsi S1*, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Jaya, A. M. 2010. Isolasi dan Uji Efektivitas Antibakteri Senyawa Saponin dari Akar Putri Malu (*Mimosa pudica*). *Skripsi S1*, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Kasogi, I., Sarwiyono, dan Surjowardojo, P. 2014. Ekstrak Metanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Sebagai Antimikrobia Alami Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Sapi Perah di Daerah Ngantang, Malang. *Skripsi S1*, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya. Malang.
- Krishnaveni, M., dan Dhanalakshmi, R, 2014. Qualitative and Quantitative Study of Phytochemicals in *Muntingia calabura* L. Leaf and Fruit. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 3(6):1687-1696.
- Mah, R. A., Fungg, D. Y. C., dan Morse, S. A. 1967. Nutritional Requirment of *Staphylococcus aureus* S-6. *Applied Microbiology*, 15(4):866-870.
- Marpaung, N., Santi, D. N., dan Marsaulina, I. 2012. Hygiene Sanitasi Pengolahan dan Pemeriksaan *Escherichia coli* dalam Pengolahan Makanan di Instalasi Gizi Rumah Sakit Umum Pusat H. Adam Malik Tahun 2012. *Jurnal Lingkungan dan Kesehatan Kerja*, 1(2):1-10.

- Misgiyarta. 2008. Menurunkan Kontaminasi Mikroba Pada Buah dan Sayuran Segar. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 30(6):3-5.
- Settharaksa, S., Jongjareonrak, A., Hmadhlu, P., Chansuwan, W., dan Siripongvutikorn, S. 2012. Flavonoid, Phenolic Contents and Antioxidant Properties of Thai Hot Curry Paste Extract and Its Ingredients as Affectes of pH, Solvent Types, and High Temperature. *International Food Research Journal*, 19(4):1581-1587.
- Shonisani, N. 2010. Effects of Brewing Temperature and Duration on Quality of Black Tea (*Camellia sinensis*) and Equal (50:50) Combination of Bush Tea (*Athrixia phyllicoides* DC.) and Black Tea. *Mini Disertasi*, Fakultas Ilmu pengetahuan dan Agrikultural, Universitas Limpopo, Afrika Selatan.
- Siddiqua, A., Premakumari, K. B. M., Sultana, R., Vithya, dan Savitha. 2010. Antioxidant Activity and Estimation of Total Phenolic Content of Muntingia Calabura by Colorimetry. *International Journal of ChemTech Research*, 2(1):205-208.
- Tumelap, H. J. 2011. Kondisi Bakteriologi Peralatan Makan di Rumah Makan Jombang Tikala Menado. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 1(1):20-27.
- Yulvianti, M., Sari, R. M., dan Amaliah, E. R. 2014. Pengaruh Perbandingan Campuran Pelarut N-Heksana-Etanol Terhadap Kandungan Sitronelal Hasil Ekstraksi Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*). *Jurnal Inegrasi Proses*, 5(1):8-14.