

Artikel Publikasi:

**KELAYAKAN KONSUMSI BUAH PADA RUJAK DENGAN METODE MPN
YANG DIJUAL DI SEKITAR KAMPUS UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURAKARTA**



Usulan Penelitian Diajukan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan pada
Program Studi Pendidikan Biologi

Diajukan Oleh :

MELITA AROFATUN NISA
A 42012 0123

Kepada:

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FEBRUARI, 2016

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Melita Arofatur Nisa

NIM : A 420 120 123

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Artikel Publikasi : **KELAYAKAN KONSUMSI BUAH PADA
RUJAK DENGAN METODE MPN YANG DIJUAL
DI SEKITAR KAMPUS UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa artikel publikasi yang saya serahkan ini benar-benar hasil karya saya sendiri dan bebas plagiat karya orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu/ dikutip dalam naskah dan disebutkan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti artikel publikasi ini hasil plagiat, saya bertanggung jawab sepenuhnya dan bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surakarta, Februari 2016

Yang membuat pernyataan,



Melita Arofatur Nisa

A 420 120 123

**KELAYAKAN KONSUMSI BUAH PADA RUJAK DENGAN METODE MPN
YANG DIJUAL DI SEKITAR KAMPUS UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
SURAKARTA**

Diajukan oleh:

MELITA AROFATUN NISA

A 42012 0123

Artikel publikasi ini telah disetujui oleh pembimbing skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta untuk dipertanggungjawabkan di hadapan tim penguji skripsi.

Surakarta, Februari 2016



(Triastuti Rahayu, M.Si)
NIK.920

KELAYAKAN KONSUMSI BUAH PADA RUJAK DENGAN METODE MPN YANG DIJUAL DI SEKITAR KAMPUS UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Melita Arofatur Nisa⁽¹⁾ A 420 120 123; Triastuti Rahayu, M.Si⁽²⁾

⁽¹⁾Mahasiswa/ Alumni, ⁽²⁾Staf Pengajar, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016

E-mail : m.ita90@yahoo.com

ABSTRAK

Buah merupakan sumber pangan yang kaya akan gizi, vitamin, dan serat yang mampu melancarkan sistem pencernaan. Selain dikonsumsi secara langsung, buah dapat dikonsumsi dengan cara lain misalnya rujak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan buah pada rujak dengan metode MPN yang dijual di sekitar kampus UMS berdasarkan jumlah bakteri koliform fekal. Pengujian menggunakan seri tabung 3-3-3 dengan sampel 10 ml, 1 ml, 0,1 ml. Hasil yang diperoleh disesuaikan dengan tabel MPN menurut BPOM RI Nomor HK 00.06.1.52.401 tahun 2009. Rancangan penelitian menggunakan dua faktor, faktor pertama yaitu kondisi buah Pedagang 1, 2, dan 3 (P1, P2, P3) dan faktor kedua waktu pengambilan yang berbeda pukul 10.00 WIB (W1) dan 14.00 WIB (W2). Pengujian sampel dilakukan melalui dua tahap yaitu Uji Penduga (*Presumptive test*) dan Uji Penguat (*Confirmed test*). Kesimpulan dari penelitian menunjukkan bahwa semua sampel dinyatakan layak konsumsi karena nilai MPN yang didapatkan di bawah ambang batas cemaran bakteri koliform fekal menurut BPOM RI Nomor HK 00.06.1.52.401 tahun 2009 yaitu <3 MPN/ml, kecuali sampel pedagang 1 dengan pengambilan pukul 14.00 WIB yang dinyatakan tidak layak konsumsi dengan nilai 11 MPN/ml.

Kata kunci : buah, rujak, metode MPN, koliform fekal

**PROPERNESS OF CONSUMPTION FRUIT SALAD WITH MPN METHOD
SOLD AROUND CAMPUS MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF
SURAKARTA**

Melita Arofatur Nisa⁽¹⁾ A 420 120 123; Triastuti Rahayu, M.Si⁽²⁾

⁽¹⁾College Student/ Graduate, ⁽²⁾Lecturer, Biology Education Program, Faculty of
Education and Teacher Training,
Muhammadiyah University Of Surakarta, 2016.

E-mail : m.ita90@yahoo.com

ABSTRACT

Fruits are a source of food that is rich nutrients, vitamins, and fiber that is capable of smoothen the digestive system. In addition to direct consumption, the fruit can be consumed by other means eg salad. This study aims to determine the proper of consumption fruit in the salad with MPN method sold around Campus UMS based on total of faecal coliform. Test used the series tube 3-3-3 with sample in 10 ml, 1 ml, 0,1 ml. Based on the research according to MPN table with the BPOM Regulation No. HK 00.06.1.52.401 in 2009. The research design uses two factors, the first factor is fruit condition in merchant 1,2,3 (P1, P2, P3) and the second factor is time interval at 10.00 A.M (W1) and 14:00 P.M (W2). The conclusions of the study showed that all the samples are proper for consumption due to MPN values obtained below the threshold of fecal coliform bacteria contamination according to the BPOM Regulation No. 2009 HK 00.06.1.52.401 is <3 MPN/ml, expect sample of merchant one with time interval 14.00 p.m declare improper for consumption with value 11 MPN/ml.

Keyword: fruit, salad fruit, MPN method, fecal coliform

PENDAHULUAN

Buah menjadi pelengkap kebutuhan pangan manusia yang mempunyai banyak variasi rasa, warna, dan serat yang bermanfaat untuk kesehatan. Selain dikonsumsi secara langsung buah juga dapat dikonsumsi dalam berbagai bentuk olahan, salah satunya rujak. Area kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta banyak dijumpai pedagang rujak buah. Para pedagang rujak buah biasa menjajakan dagangannya mulai dari pukul 10.00 WIB sampai pukul 16.00 WIB, atau tergantung pada banyaknya buah yang disediakan.

Buah yang kaya akan manfaat juga dapat menjadi makanan yang berpotensi dan beresiko terhadap kontaminasi mikroorganisme. Salah satu penelitian menyebutkan bahwa bakteri *noncoliform* dan *coliform* diisolasi dari buah mangga menandakan adanya kontaminasi mikroorganisme fekal (Torres, 2007). Bakteri koliform fekal menjadi indikator adanya pencemaran dari materi fekal pada makanan atau minuman. Bakteri ini mempunyai ciri-ciri dapat menfermentasi laktosa untuk menghasilkan asam dan gas pada suhu 44⁰C selama 24 jam (Fall, 2008). Kelompok dari bakteri fekal merupakan jenis bakteri gram negatif, contohnya *E.coli* (Dwijoseputro, 1985).

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan bahwa pedagang dalam menyajikan rujak buah masih dalam ketogori kurang menjaga higienis, misalnya: bahan yang digunakan, alat-alat, kondisi lingkungan, maupun kebersihan pedagang. Hal tersebut menjadikan buah dapat terkontaminasi oleh bakteri fekal. Sesuai dengan Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) Nomor HK 00.06.1.52.401 tahun 2009 tentang penetapan batas maksimum cemaran mikroba dan kimia dalam makanan, bahwa koliform pada buah < 3 MPN/ml. Bakteri ini bila terdapat dalam jumlah melebihi batas cemaran pada makanan dan berpindah ke tubuh manusia dapat menyebabkan penyakit terutama pada saluran pencernaan.

Penelitian tentang keamanan mikrobiologis makanan di kantin asrama putri dengan menggunakan metode MPN yang dilakukan oleh Yusuf (2013), diperoleh data jumlah *E. coli* pada waktu 6 jam setelah makanan selesai diolah dan disajikan

($4,0 \times 10^2$ CFU/g) secara nyata (5%) lebih tinggi 15 kali dibandingkan pada 0 jam ($2,6 \times 10^1$ CFU/g). Dinyatakan bahwa waktu mempengaruhi jumlah bakteri, dan jumlah tersebut sudah tidak aman untuk dikonsumsi karena sudah melebihi batas aman.

Pengujian terhadap adanya bakteri koliform fekal sebagai indikator pencemaran materi fekal pada makanan dilakukan dengan metode MPN (*Most Probable Number*). Metode MPN digunakan medium cair di dalam tabung reaksi, dimana perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tabung positif, yaitu yang ditumbuhi oleh mikroba setelah inkubasi pada suhu dan waktu tertentu (Fardiaz, 1992). Metode ini terdiri dari 3 tahap yaitu uji penduga (*presumptive test*), uji penguat (*confirmed test*), dan uji pelengkap (*completed test*).

Dari latar belakang dan hasil pengamatan maka akan dilakukan penelitian “Kelayakan Konsumsi Buah Pada Rujak Dengan Metode MPN Yang Dijual Di Sekitar Kampus UMS”. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui kelayakan buah pada rujak dengan nilai MPN koliform fekal yang dijual di sekitar kampus UMS berdasarkan Peraturan Kepala BPOM RI Nomor HK 00.06.1.52.401 tahun 2009. Berdasarkan penelitian yang dilakukan menghasilkan dugaan sementara berupa adanya koliform fekal pada buah yang dijual pedagang rujak di sekitar Kampus UMS.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi UMS. Sampel yang diambil untuk penelitian yaitu 3 pedagang yang berada di sekitar kampus 1 dan 2 UMS, dengan waktu pengambilan pukul 10.00 WIB dan 14.00 WIB. Sampling pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan *purposive random sampling*. Pedagang yang dipilih sebagai sampel adalah pedagang yang menjual rujak buah pada beberapa titik di sekitar kampus UMS menjajakan di tempat yang sama setiap harinya.

Tahap penelitian terdiri dari persiapan alat, pengambilan sampel, pembuatan media (LB dan BGLB), dan tahap pengujian (uji penduga dan uji penguat). Penelitian ini bersifat deskriptif kualitatif dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua perlakuan dan dua faktor (kondisi buah pedagang dan

waktu pengambilan sampel). Metode pengumpulan data yang digunakan berupa observasi, eksperimen, dokumentasi, dan kepustakaan.

Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini secara deskriptif kualitatif yaitu dengan mengetahui jumlah total cemaran bakteri koliform fekal dianalisis dengan membandingkan berdasarkan tabel MPN 3 tabung (Lampiran 1). Kelayakan konsumsi buah pada rujak disesuaikan dengan Peraturan Kepala BPOM RI Nomor HK 00.06.1.52.401 tahun 2009 tentang batas cemaran maksimum koliform pada buah yaitu < 3 MPN/ml.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Hasil uji kelayakan konsumsi buah pada rujak yang dijual di sekitar kampus UMS dengan metode MPN

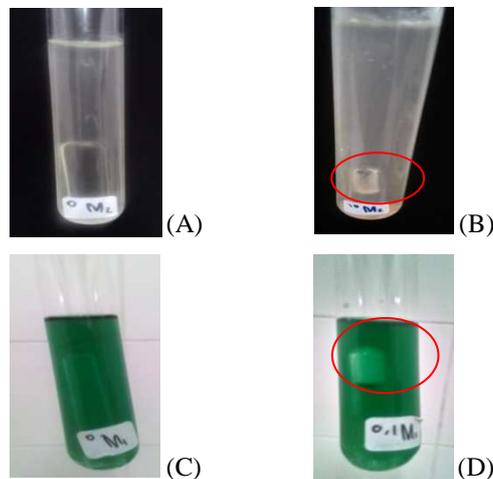
Sampel	Waktu	Jumlah tabung positif	Nilai MPN	Keterangan
Pedagang 1	10.00 WIB	0-0-0	0 / ml	Layak konsumsi
	14.00 WIB	3-3-2	11 MPN/ml	Tidak Layak konsumsi
Pedagang 2	10.00 WIB	0-3-3	0,19 MPN/ ml	Layak konsumsi
	14.00 WIB	1-2-3	0,24 MPN/ ml	Layak konsumsi
Pedagang 3	10.00 WIB	2-2-1	0,28 MPN/ ml	Layak konsumsi
	14.00 WIB	1-2-3	0,24 MPN/ ml	Layak konsumsi

Hasil menunjukkan bahwa terdapat satu sampel yang dinyatakan tidak layak konsumis menurut BPOM RI Nomor HK.00.06.1.52.4011 yaitu pada sampel pedagang 1 dengan pengambilan pukul 14.00 sebesar 11 MPN/ml.

Pengujian kelayakan konsumsi buah pada rujak dengan parameter bakteri koliform fekal dengan metode MPN menggunakan seri tabung 3-3-3 dengan sampel 10 ml, 1 ml, dan 0,1 ml dilakukan melalui dua tahap pengujian yaitu uji penduga dan uji penguat. Uji penduga adanya bakteri koliform dengan menggunakan media LB (*Lactose Broth*) sedangkan uji penguat adanya bakteri koliform fekal menggunakan media BGLB (*Briliant Green Lactose Bile*) *Broth*.

Hasil penelitian pada enam sampel yang diambil dari 3 pedagang dengan waktu pengambilan sampel yang berbeda menunjukkan adanya bakteri koliform. Bakteri koliform pada uji penduga ditandai dengan adanya gelembung gas (CO_2) pada tabung durham setelah diuji dengan media cair LB yang diinkubasi selama 24 jam pada suhu $35\text{-}38^\circ\text{C}$. Adanya gelembung menunjukkan terjadinya fermentasi laktosa oleh bakteri koliform (Gambar 1). Sedangkan tabung durham yang tidak menunjukkan adanya gas dinyatakan sebagai tabung negatif.

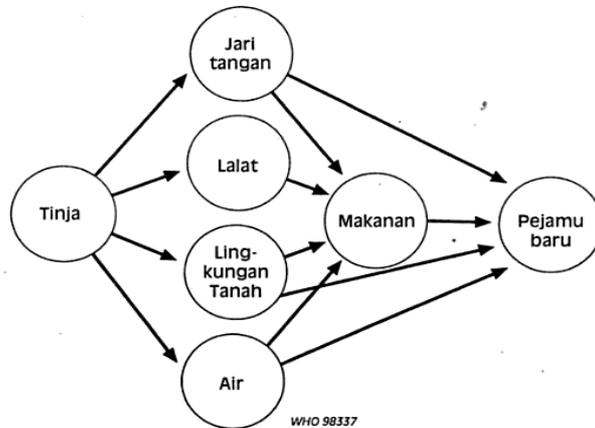
Uji lanjut dilakukan untuk mengetahui keberadaan bakteri koliform yang bersifat fekal, disebut dengan uji penguat/ konfirmasi. Uji ini dilakukan karena gas yang terbentuk tidak selalu menunjukkan bahwa bakteri tersebut merupakan koliform yang bersifat fekal. Beberapa bakteri asam laktat mampu memfermentasi laktosa dan membentuk gas. Pada uji penguat media yang digunakan adalah BGLB, inkubasi sampel dilakukan selama 24 jam pada suhu 44°C . Media ini berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram positif, sehingga hanya bakteri gram negatif yang dapat memfermentasi laktosa. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya gas CO_2 pada tabung durham, sedangkan hasil negatif sebaliknya (Gambar 1).



Gambar 1. Hasil uji dengan metode MPN

Keterangan: gambar (A) hasil negatif uji penduga, (B) hasil positif uji penduga, (C) hasil negatif uji penguat, (D) hasil positif uji penguat

Berikut merupakan faktor penyebab terjadinya kontaminasi pada makanan (Gambar 2)



Gambar 2. Peranan makanan dalam penularan patogen melalui jalur fekal-oral (Hartono, 2002).

Salah satu faktor yang menyebabkan ada tidaknya kontaminasi pada buah yaitu saat pencucian. (Sapers, 2001) melaporkan pencucian dan sanitasi buah konvensional tidak dapat menghilangkan atau menginaktivasi mikroorganisme patogen lebih dari 90 atau 99%. Respon mikroorganisme tergantung kondisi kontaminasi yang mempengaruhi pengikatan dan ketahanan buah.

Air dan penggunaan es batu pada buah menjadi faktor utama terdapatnya bakteri koliform fekal. Penggunaan air untuk berbagai keperluan misalnya: mencuci buah, mencuci pisau, dan mencuci tangan pedagang dilakukan pada bak air yang sama. Kondisi lingkungan di pinggir jalan dan tidak adanya fasilitas pengaliran air memungkinkan air yang digunakan tidak rutin untuk diganti. Hal tersebut dapat menjadikan koliform fekal mengkontaminasi buah pada rujak. Pada dasarnya air yang sudah terkontaminasi oleh materi fekal dapat berpindah pada buah apabila pedagang kurang memperhatikan hygiene saat menyajikan rujak. Es batu yang digunakan merupakan sumber kontaminasi, dari penelitian Hadi (2014) menyebutkan bahwa terdapatnya bakteri koliform fekal pada es batu. Penggunaan es batu dapat meningkatkan pencemaran bakteri koliform fekal berpindah dari es batu ke buah.

Setelah dilakukan penelitian dapat disimpulkan bahwa terjadi kontaminasi oleh bakteri koliform fekal maupun non fekal pada semua sampel buah. Dari

pengamatan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa kontaminasi buah terjadi karena beberapa hal antara lain: 1) penggunaan buah yang kurang berkualitas, 2) alat yang digunakan kurang higienis, 3) penggunaan es batu pada buah, 4) bak sampah yang diletakkan di dekat kotak penyimpanan buah, 5) air yang digunakan untuk mencuci buah, 6) memotong buah maupun mencuci tangan pedagang tidak pernah diganti, dan 7) kondisi lingkungan berjualan di pinggir jalan.

Uji penguat yang telah dilakukan pada sampel buah dari 3 pedagang menunjukkan bahwa tabung positif terdapatnya bakteri koliform berbeda saat dilakukan uji penduga. Pada uji penguat tidak selalu menunjukkan hasil positif (Lampiran 2). Hal ini dikarenakan hasil positif pada uji penduga adalah positif semu, artinya tidak selalu bakteri koliform total terdapat bakteri koliform yang bersifat fekal.

Pagi (2013) bahwa jumlah total mikroba dalam makanan jajanan gorengan di Workshop Kampus Universitas Hasanuddin Makassar berdasarkan lama waktu pajan yaitu kurang dari 1 menit terdapat 6.450 CFU/gram, 1 jam terdapat 45.150 CFU/gram, 2 jam 94.950 CFU/gram, 3 jam terdapat 133.350 CFU/gram, dan 4 jam terdapat 283.050 CFU/gram. Sampel yang aman untuk dikonsumsi ialah sampel dengan waktu pajan kurang dari 1 menit. Hal ini memperkuat hasil yang diperoleh pada penelitian yang telah dilakukan bahwa jumlah cemaran koliform fekal pengambilan pukul 10.00 WIB lebih rendah dibandingkan pukul 14.00 WIB.

Penelitian menunjukkan keenam sampel yang diperoleh dari 3 pedagang bahwa semua sampel tercemar oleh berbagai spesies bakteri patogen yang berasal dari materi fekal. Bakteri ini menjadi indikator pencemaran oleh feses manusia atau hewan pada makanan, atau sanitasi yang buruk sehingga mencemari makanan yang dikonsumsi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari semua sampel dengan pengambilan waktu pukul 10.00 WIB dan 14.00 WIB dinyatakan layak untuk dikonsumsi menurut BPOM RI Nomor HK.00.06.1.52.4011 karena jumlah koliform < 3 MPN/ml, kecuali sampel pedagang 1 dengan pengambilan pukul 14.00 WIB dengan jumlah cemaran koliform fekal 11 MPN/ml.

Hasil dari sampel pedagang 1 dengan pengambilan pukul 14.00 WIB berbeda dengan sampel lain dikarenakan pedagang menyediakan rujak dalam kondisi sudah dikupas. Buah yang sudah dikupas memungkinkan terkontaminasi oleh bakteri koliform lebih tinggi dibandingkan buah yang masih dilapisi oleh kulit buah. Hal ini berkaitan dengan penggunaan es batu, es batu yang digunakan oleh pedagang 1 lebih banyak dibandingkan kedua pedagang. Es batu ini dapat meningkatkan jumlah cemaran bakteri koliform fekal. Penelitian yang dilakukan oleh Indriani (2014) diperoleh data bahwa es batu pada semua pedagang kaki lima yaitu berjumlah 26 pedagang (100%) positif mengandung bakteri *Coliform* sehingga tidak layak untuk dikonsumsi karena jumlah bakteri *Coliform* lebih dari 0/100 ml. Air yang digunakan untuk bahan baku es batu tidak diketahui berasal dari air yang tercemar ataupun tidak. Es batu yang sudah terkontaminasi bakteri koliform fekal jika berada di lingkungan yang memungkinkan, maka bakteri tersebut akan terus bertambah. Bakteri mengalami pertumbuhan setiap 20 menit sekali, dapat dipastikan es batu yang sudah terkontaminasi oleh bakteri koliform jika dibiarkan di luar lingkungan dan mengalami kenaikan suhu maka kondisi tersebut memungkinkan bakteri koliform untuk terus berkembang biak.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian sampel buah pada tiga pedagang rujak di sekitar Kampus UMS diperoleh kesimpulan bahwa dari semua sampel dengan pengambilan sampel pukul 10.00 WIB dan 14.00 WIB dinyatakan layak konsumsi menurut BPOM RI Nomor HK.00.06.1.52.4011, kecuali sampel dari pedagang 1 dengan pengambilan pukul 14.00 WIB dinyatakan tidak layak konsumsi dengan jumlah cemaran bakteri koliform fekal sebesar 11 MPN/ml.

DAFTAR PUSTAKA

- BPOM RI (Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia). 2009. *Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dan Kimia Dalam Makanan*. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.06.1.52.4011.
- Dwidjiseputro, D. 1985. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.
- Fall. 2008. "Indicator bacteria – total and fecal coliforms, *E. coli* Multiple Fermentation Tube (MFT) or "Most Probable Number" (MPN) Methods and Membrane Filter (MF) Methods". *Techniques In Environmental Health Sciences*.
- Fardiaz, Srikandi. 1992. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Hadi, Basri., Bahar, Elizabeth., dan Semiarti, Rima. 2004. "Uji Bakteriologis Es Batu Rumah Tangga yang digunakan Penjual Minuman di Pasar Lubuk Buaya Kota Padang". *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2014: 30 (2). (Artikel Penelitian).
- Hartono, Andry. 2002. *Penyakit Bawaan Makanan: Fokus Pendidikan Kesehatan*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Indriani, Dwi Meta. 2014. *Kandungan Bakteri Coliform Dalam Es Batu Pada Pedagang Kaki Lima Di Jalan Kalimantan Kecamatan Summersari Kecamatan Jember*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Jember. (Skripsi).
- Pagiu, Hayati, Siffudin Sirajuddin dan Aminuddin Syam. 2013. *Pengaruh Waktu Pajan Terhadap Total Mikroba Dan Jenis Mikroba Patogen Dalam Makanan Jajanan Gorengan Di Workshop Kampus Universitas Hasanuddin Makassar*. Makassar : Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.
- Sapers, G.M. 2001. Efficacy of washing and sanitizing methods for disinfection of fresh fruit and vegetable products. *Food Technol. Biotechnol.* 39(4): 305-311.
- Torres, A. 2007. *Food for Thought: Microorganism Contaminants in Dried Fruits*. California: California State Science Fair Project Summary.
- Yusuf, Amalia Lestari. 2013. *Studi Keamanan Mikrobiologis Makanan Di Kantin Asrama Putri Tingkat Persiapan Bersama Institut Pertanian Bogor*. Bogor: IPB. (Skripsi).