

Artikel Publikasi

PEMANFAATAN SUMBER KARBOHIDRAT YANG BERBEDA (UMBI SUWEG, UMBI TALAS, DAN UMBI KIMPUL) SEBAGAI SUBSTITUSI MEDIA NA (*NUTRIENT AGAR*) UNTUK PERTUMBUHAN BAKTERI



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

Diajukan Oleh:

SUCI PURWATI

A 420120072

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

**PEMANFAATAN SUMBER KARBOHIDRAT YANG BERBEDA (UMBI
SUWEG, UMBI TALAS, DAN UMBI KIMPUL) SEBAGAI SUBSTITUSI
MEDIA NA (*NUTRIENT AGAR*) UNTUK PERTUMBUHAN BAKTERI**

Diajukan Oleh:

SUCI PURWATI
A 420120072

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

Surakarta, 5 Februari 2016



(Triastuti Rahayu, S. Si, M.Si)
NIK 920 / NIDN 0615027401

PEMANFAATAN SUMBER KARBOHIDRAT YANG BERBEDA (UMBI SUWEG, UMBI TALAS, DAN UMBI KIMPUL) SEBAGAI SUBSTITUSI MEDIA NA (NUTRIENT AGAR) UNTUK PERTUMBUHAN BAKTERI

Suci Purwati dan Triastuti Rahayu, S.Si., M.Si
FKIP-BIOLOGI, UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
[Suci bioums@yahoo.com](mailto:Suci_bioums@yahoo.com)

ABSTRACT

Suci Purwati / A420120072, USE A DIFFERENT SOURCES CARBOHYDRATES (Amorphophallus campanulatus, Colocasia esculenta, and Xanthosoma violaceum) AS A SUBSTITUTE MEDIA NA (NUTRIENT AGAR) FOR THE GROWTH OF BACTERIA. Minithesis. Faculty of Education and Teacher Training, Muhammadiyah University of Surakarta. February, 2016.

Instant media are difficult to obtain and relatively high prices encourage researchers to make a substitution media with materials that are cheap and easily. This study aims to determine the use of different carbohydrate sources as substitutes media Nutrient Agar (NA) for bacterial growth. This research using completely randomized design (CRD) two factors. The first factor is a type of bacteria is Escherichia coli and Staphylococcus aureus and second is the Amorphophallus campanulatus, Colocasia esculenta, and Xanthosoma violaceum. Inoculated with the test bacteria spread plate method and incubated at 37 ° C for 24 hours for the bacteria in media Nutrient agar and 48 hours on medium tubers. Parameters measured were the number of population and the size of bacterial colonies. In Escherichia coli, the highest population on the media of the Amorphophallus campanulatus (4.6×10^9 CFU / ml), nutrient agar medium (3.6×10^9 CFU / ml), Xanthosoma violaceum (3.5×10^9 CFU / ml), than the last Colocasia esculenta (2.8×10^9 CFU / ml), while the highest population of Staphylococcus aureus on the Amorphophallus campanulatus (8.2×10^9 CFU / ml), nutrient agar media (5.5×10^9 CFU / ml), Colocasia esculenta ($3, 4 \times 10^9$ CFU / ml), and the last Xanthosoma violaceum (2.3×10^9 CFU / ml). Based on the size of the bacterial colonies, of the three media tubers obtain small colony but a lot. The conclusion of this study media that can be used as a substitute nutrient agar medium, is media of Amorphophallus campanulatus..

Keywords: *Amorphophallus campanulatus, Colocasia esculenta, Xanthosoma violaceum, bacterial growth media.*

ABSTRAK

Suci Purwati / A420120072, PEMANFAATAN SUMBER KARBOHIDRAT YANG BERBEDA (UMBI SUWEG, UMBI TALAS, DAN UMBI KIMPUL) SEBAGAI SUBSTITUSI MEDIA NA (NUTRIENT AGAR) UNTUK PERTUMBUHAN BAKTERI. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Februari, 2016.

Media instan yang sulit didapatkan serta harganya yang relatif mahal mendorong peneliti untuk membuat media substitusi dengan bahan yang murah dan mudah didapatkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan sumber karbohidrat yang berbeda sebagai substitusi media Nutrient Agar (NA) terhadap pertumbuhan bakteri. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor. Faktor 1 adalah jenis bakteri yaitu Escherichia coli dan Staphylococcus aureus dan faktor 2 adalah umbi suweg, umbi talas, dan umbi kimpul. Bakteri uji diinokulasi dengan metode spread plate dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk bakteri pada media Nutrient agar dan 48 jam pada media umbi. Parameter yang diamati adalah jumlah populasi dan ukuran koloni bakteri. Pada Escherichia coli, populasi tertinggi pada media dari umbi suweg ($4,6 \times 10^9$ CFU/ml), media nutrien agar ($3,6 \times 10^9$ CFU/ml), umbi kimpul ($3,5 \times 10^9$ CFU/ml), kemudian yang terakhir umbi talas ($2,8 \times 10^9$ CFU/ml) sedangkan pada Staphylococcus aureus populasi tertinggi pada umbi suweg ($8,2 \times 10^9$ CFU/ml), media nutrient agar ($5,5 \times 10^9$ CFU/ml), umbi talas ($3,4 \times 10^9$ CFU/ml), kemudian yang terakhir umbi kimpul ($2,3 \times 10^9$ CFU/ml). Berdasarkan ukuran koloni bakteri, dari ketiga media umbi memperoleh koloni kecil-kecil tetapi banyak. Kesimpulan dari penelitian ini media yang dapat digunakan sebagai media substitusi nutrien agar, adalah media dari umbi suweg.

Kata kunci : suweg, talas, kimpul, media pertumbuhan bakteri.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman dan kekayaan alam yang melimpah terutama pada jenis tumbuhan, salah satunya jenis umbi-umbian yang banyak hidup di Jawa. Umbi-umbian merupakan sumber karbohidrat terutama pati (Zulaekah, 2004), contohnya umbi suweg, umbi talas, dan umbi kimpul. Umumnya masyarakat memanfaatkan umbi-umbian tersebut sebagai olahan makanan dengan cara direbus, dibakar, digoreng atau dikukus.

Pitojo, (2007) menyatakan umbi suweg merupakan jenis umbi-umbian yang dapat hidup di daerah dataran rendah maupun dataran tinggi. Kandungan kimia umbi suweg yaitu karbohidrat 15,7 g, protein 1 g, lemak 0,1 g, kalsium 62 mg, fosfor 41 mg, air 82 g. Talas merupakan tanaman pangan berupa herba dan merupakan tanaman semusim atau sepanjang tahun (Purwono, 2007). Kandungan gizi umbi talas per 100 g terdapat kandungan karbohidrat 28,2g, protein 1,5 g, lemak 0,3 g, kalsium 31 mg, fosfor 67 mg, serat 0,7 g, air 69,2 g (Selamet DS dan Ig Tarkoco, 1980).

Umbi kimpul merupakan tumbuhan menahun yang memiliki umbi batang maupun batang palsu yang sebenarnya adalah tangkai daun. Tinggi tanaman mencapai 2 m, tangkai daun tegak, tumbuh dari tunas yang berasal dari umbi yang merupakan batang dari dalam tanah. Komposisi gizi dan kimia umbi kimpul tergantung dari varietas, iklim, kesuburan tanah, dan umur panen (Jatmiko, 2014). Menurut penelitian Selamet D.S dan Ig Tarkoco (1980), Kimpul jenis *Xanthosoma sagittifolium*, Schott. mempunyai kandungan karbohidrat yang lebih tinggi yaitu 34,2 g / 100 g dalam umbi mentah.

Banyaknya kandungan karbohidrat pada umbi-umbian termasuk umbi suweg, umbi talas, dan umbi kimpul memungkinkan untuk digunakan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan bakteri. Beberapa peneliti telah melakukan penelitian tentang media pertumbuhan bakteri dengan sumber karbohidrat seperti singkong (Kwoseh, 2012), kentang (Martyniuk, 2011), umbi ganyong, umbi gembili, dan umbi garut (Anisah dan Aini, 2015). Selain mudah didapat, bahan-

bahan tersebut memiliki harga yang lebih murah bila dibandingkan dengan penggunaan media instant seperti NA (*Nutrien Agar*) sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai media alternatif untuk penelitian di laboratorium (Anisah, 2015).

Media biakan merupakan bahan atau substansi yang dapat digunakan untuk membiakkan mikroorganisme. Media sebagai tempat tumbuh dan berkembang harus menjamin ketersediaan dan kebutuhan mikroba untuk dapat tumbuh dan berkembang. Media harus mengandung nutrisi dan oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba (Pelczar, 2007). Nutrisi yang dibutuhkan mikroorganisme untuk tumbuh yaitu karbon, nitrogen, unsur non logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam seperti Ca, Zn, Na, K, Cu, Mn, Mg, dan Fe, vitamin, air, dan energi (Radji, 2011).

Menurut Radji (2011) Karbohidrat sangat dibutuhkan oleh bakteri karena karbohidrat merupakan substrat utama untuk metabolisme bakteri. Hampir setengah berat kering suatu bakteri adalah unsur karbon. Karbon dapat ditemukan dalam senyawa karbohidrat sehingga karbohidrat sangat berperan penting untuk pertumbuhan bakteri. Bahan yang bisa digunakan untuk media pertumbuhan bakteri adalah bahan yang mampu menyediakan nutrisi untuk pertumbuhan bakteri. Media yang biasa digunakan untuk menumbuhkan mikroba di laboratorium seperti bakteri adalah NA (*Nutrien Agar*) sedangkan media untuk menumbuhkan jamur adalah PDA (*Potato Dextrose Agar*).

Berdasarkan dari uraian diatas bahwa umbi suweg, umbi talas, dan umbi kimpul memiliki jumlah karbohidrat yang tinggi, maka peneliti tertarik melakukan penelitian tentang pemanfaatan sumber karbohidrat yang berbeda (umbi suweg, talas, dan kimpul) sebagai substitusi media nutrien dengan bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu jenis media dan jenis bakteri dengan

masing-masing perlakuan 3 kali ulangan dan 1 perlakuan kontrol. Adapun rancangan percobaannya sebagai berikut:

- Faktor 1 : Jenis Bakteri (B)
 B₁ : *Escherichia coli* (Bakteri gram negatif)
 B₂ : *Staphylococcus aureus* (Bakteri gram positif)
 Faktor 2 : Jenis Media (M)
 M₀ : Media *Nutrien Agar*/ NA (Kontrol)
 M₁ : Media dari umbi suweg
 M₂ : Media dari umbi talas
 M₃ : Media dari umbi kimpul

Penelitian yang dilakukan akan dibuat 3 kali ulangan dengan satu perlakuan kontrol menggunakan media NA (*Nutrient Agar*) sehingga rencana penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Rencana Penelitian

Perlakuan	Ulangan			Kontrol
	1	2	3	
B ₁ M ₁	B ₁ M _{1.1}	B ₁ M _{1.2}	B ₁ M _{1.3}	B ₁ M _{0.1}
B ₁ M ₂	B ₁ M _{2.1}	B ₁ M _{2.2}	B ₁ M _{2.3}	B ₁ M _{0.1}
B ₁ M ₃	B ₁ M _{3.1}	B ₁ M _{3.2}	B ₁ M _{3.3}	B ₁ M _{0.1}
B ₂ M ₁	B ₂ M _{1.1}	B ₂ M _{1.2}	B ₂ M _{1.3}	B ₂ M _{0.1}
B ₂ M ₂	B ₂ M _{2.1}	B ₂ M _{2.2}	B ₂ M _{2.3}	B ₂ M _{0.1}
B ₂ M ₃	B ₂ M _{3.1}	B ₂ M _{3.2}	B ₂ M _{3.3}	B ₂ M _{0.1}

Pembuatan media dari sumber karbohidrat yang berbeda menggunakan takaran umbi sebanyak 300g, agar sebanyak 20g, gula sebanyak 20g, dengan aquades sebanyak 1000 ml dengan pemanasan suhu 90-100°C selama 30 menit (Amadi dan Moneke, 2012). Media *Nutrient Agar* sebagai control dengan takaran 23g NA dan 1000 ml. Pembuatan kultur bakteri dengan pengenceran 10⁻⁶ menggunakan inkubasi 24 jam

untuk media nutrien agar dan 48 jam untuk media umbi dengan suhu 37°C.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk mempermudah pengumpulan data, maka digunakan metode:

1. Eksperimen

Melalui metode ini penelitian memperoleh data dengan melakukan percobaan langsung di Laboratorium Biologi FKIP UMS

2. Kepustakaan

Metode kepustakaan merupakan bantuan dalam mencari informasi-informasi kepustakaan dari buku ataupun sumber-sumber lain yang dikutip secara langsung maupun tidak langsung. Cara ini digunakan untuk melengkapi landasan serta pembahasan yang digunakan untuk penyusunan skripsi

3. Dokumentasi

Metode ini menggunakan kamera untuk mendokumentasikan hasil, alat, dan bahan, hasil penelitian dicatat dalam log book (buku kerja).

Teknik Analisis Data

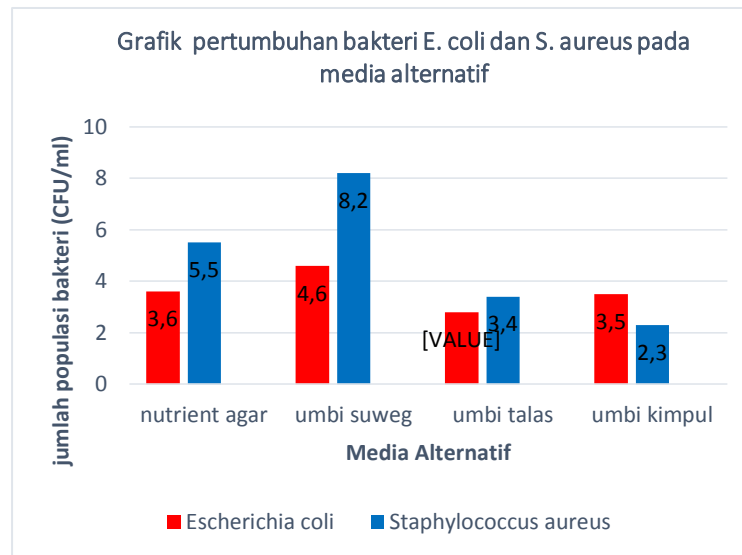
Jumlah koloni dihitung secara manual. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif. Analisis populasi bakteri dihitung menggunakan rumus:

$$Total\ populasi\ bakteri = \frac{jumlah\ koloni}{faktor\ pengenceran\ x\ volume\ sample}$$

(Anisah, 2015)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapatkan dari perhitungan *Total Plate Count* (TPC) pada media dengan menggunakan umbi suweg, umbi talas, umbi kimpul menunjukkan hasil yang berbeda pada masing-masing media dan juga bakteri uji. Perbedaan pertumbuhan bakteri disajikan dalam bentuk grafik (Gambar 1).



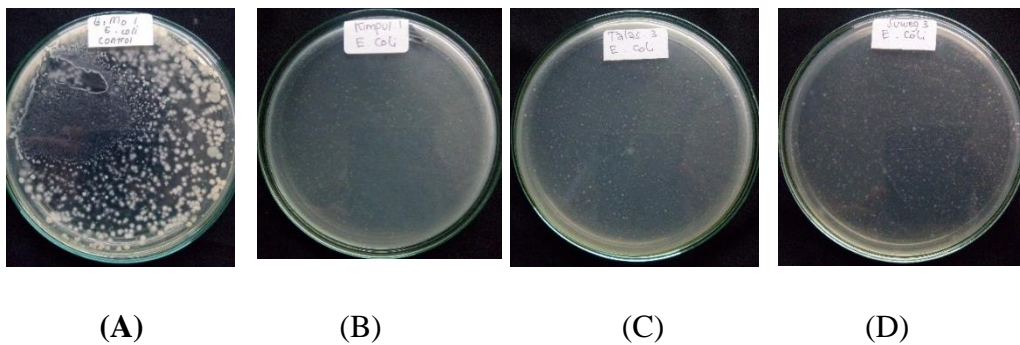
Gambar 1. Grafik pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada media substitusi dari umbi suweg, umbi talas, umbi kimpul dan nutrient agar sebagai media kontrol.

Berdasarkan Gambar 1 pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* cenderung lebih sedikit populasinya dibandingkan populasi bakteri *Staphylococcus aureus* baik pada media umbi maupun media kontrol kecuali pada media umbi kimpul yang populasi bakteri *Escherichia coli* lebih banyak dibanding populasi bakteri *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan hasil populasi bakteri *Escherichia coli* dengan menggunakan media yang berasal dari sumber karbohidrat yang berbeda yaitu umbi suweg, umbi talas, dan umbi kimpul, didapatkan hasil populasi tertinggi sebanyak $4,6 \times 10^9$ CFU/ml pada media dari umbi suweg, kemudian populasi bakteri dari umbi kimpul sebanyak $3,5 \times 10^9$ CFU/ml, dan yang paling sedikit populasi bakteri dari

umbi talas sebanyak $2,8 \times 10^9$ CFU/ml, sedangkan pada kontrol dengan media nutrien agar populasi bakteri sebanyak $3,6 \times 10^8$ CFU/ml.

Hasil populasi bakteri *Staphylococcus aureus* didapatkan populasi bakteri tertinggi pada media dari umbi suweg sebanyak $8,2 \times 10^9$ CFU/ml, selanjutnya pada media dari umbi talas dengan populasi bakteri sebanyak $3,4 \times 10^9$ CFU/ml, kemudian yang paling sedikit populasi bakteri dari umbi kimpul sebanyak $2,3 \times 10^9$ CFU/ml, sedangkan untuk kontrol dengan media nutrient agar diperoleh populasi bakteri sebanyak $5,5 \times 10^9$ CFU/ml.

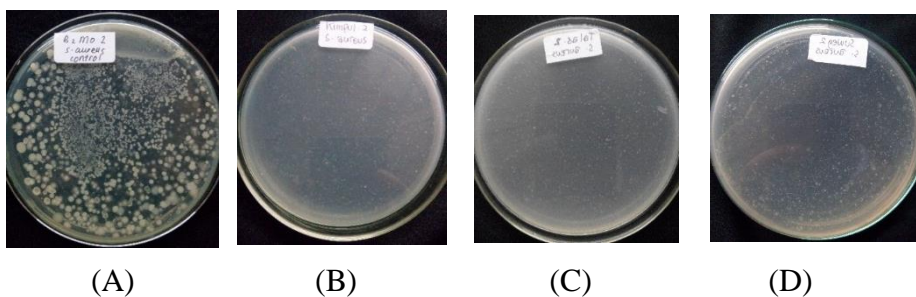


Gambar 2 Pertumbuhan koloni bakteri *Escherichia coli*

Keterangan:

- (A) Media NA
- (B) Media umbi kimpul
- (C) Media umbi talas
- (D) Media umbi suweg

Sumber: Dokumentasi Pribadi



Gambar 4.3 Pertumbuhan koloni bakteri *Staphylococcus aureus*

Keterangan:

- (A) Media NA
- (B) Media umbi kumpul
- (C) Media umbi talas
- (D) Media umbi suweg

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Hasil dari pengamatan penggunaan media umbi-umbian sebagai substitusi nutrient agar, hasil yang paling banyak jumlah koloni bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* adalah pada media umbi suweg, jumlah koloni melebihi jumlah koloni pada kontrol tetapi bentuk koloninya yang sangat berbeda yaitu ukurannya yang sangat kecil hanya berupa titik. Sedangkan pada media umbi talas dan umbi kumpul koloni bakteri yang dihasilkan lebih sedikit dari pada jumlah koloni yang dihasilkan media umbi suweg. Koloni bakteri yang hanya berupa titik dengan jumlah banyak ini bisa terjadi karena umbi yang digunakan mengandung lendir yang cukup banyak sehingga mengganggu pertumbuhan bakteri. Berdasarkan penelitian Anisah, (2015) media pertumbuhan bakteri dengan bahan umbi ganyong, umbi garut, dan umbi gembili menghasilkan koloni bakteri yang besar dan hampir menyerupai koloni bakteri yang tumbuh pada media nutrient agar. Hal ini kita ketahui bahwa umbi ganyong, umbi garut, dan umbi gembili tidak mengandung lendir sama sekali sehingga pertumbuhannya sangat baik.

Berdasarkan uraian diatas, media substitusi nutrient agar dari sumber karbohidrat yang berbeda yaitu umbi suweg, umbi talas, dan umbi kumpul berpotensi digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri. media alternatif yang paling baik dari ketiga umbi tersebut adalah media dari umbi suweg, karena jumlah koloni yang dihasilkan lebih banyak, tetapi dalam hal ini media nutrient agar lebih baik untuk pertumbuhan bakteri.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Media umbi suweg, umbi talas, dan umbi kimpul dapat digunakan sebagai media substitusi nutrisi agar untuk pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif, akan tetapi media yang paling baik adalah pada media dari umbi suweg.

SARAN

1. Media umbi suweg, umbi talas, dan umbi kimpul dapat diaplikasikan sebagai media pertumbuhan bakteri dalam penelitian laboratorium
2. Peneliti selanjutnya harus memperhatikan tingkat kematangan umbi dan masa penyimpanan pasca panen sebelum digunakan untuk media
3. Peneliti selanjutnya harus memperhatikan proses pengestrakan pada saat membuat media dengan membuat media bubuk
4. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang media pertumbuhan bakteri dari bahan lain dan dengan bakteri uji yang berbeda misalnya bahan biji-bijian dengan bakteri uji *Lactobacillus lactis*

DAFTAR PUSTAKA

- Amadi, O. C, and Moneke, A.N. 2012. "Use of Starch Containing Tuber for the Formulation of Culture Media for Fungal Cultivation". *African Journal of Microbiologi Research*. Vol. 6 (21).
- Anisah. 2015. *Media Alternatif Untuk Pertumbuhan Bakteri Menggunakan Sumber Karbohidrat yang Berbeda*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kwoseh, C. K., Darco. M. A., and Adubofour, K. 2012. "Cassava Starch-Agar Blend as Alternative Gelling Agent for Mycological Culture Media". *Bots. J. Agric Appl Sci*, 8 (1): 8-15.

- Martyniuk, Stefan and Oron, and Jadwiga. 2011." Use of Potato Extract Broth for Curturing Root-Nodule Bacteria". *Polish Journal of Microbiology*, 60 (4): 323-327.
- Pelczar, Jr, Michael J., dan E. C.S. Chan. 2007. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Pitojo, Setijo. 2007. *Budidaya Suweg*. Jogjakarta: PT Kanisius.
- Purwono dan Heni Purnamawati. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pasca Unggul*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Radji, Maksum. 2011. *Mikrobiologi. Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Slamet ds dan Ig Tarkoco. 1980. *Majalah gizi dan Makanan Jilid 4 hal 26*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Depkes RI.
- Zulaekah, Siti. 2004. *Diklat Bahan Makanan 1*. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.