



JURNAL LABORATORIUM KHATULISTIWA

e - ISSN : 2597-9531

p - ISSN : 2597-9523



Perbedaan Pertumbuhan Jumlah Koloni Bakteri *Shigella dysenteriae* Pada Media Alami Kacang Hijau Dan Kacang Merah

✉ Resty Febrianty, Sugito, Edy Suwandi

Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Pontianak

E-mail : restyfebrianti8@gmail.com

Submitted : 23 September 2021; **Revised** : 8 Oktober 2021; **Accepted** : 18 November 2021

Published : 30 November 2021

Abstract

Green beans and kidney beans can be used as alternative media for bacterial growth because they contain protein, carbohydrates, calcium, phosphorus, iron and vitamins. This study aims to analyze differences in the growth of the number of *Shigella dysenteriae* bacterial colonies on natural media of green beans and red beans. The research method used is quasi-experimental. Where the seeds of green beans and red beans are soaked to be released from the skin. After that the green beans and red beans are dried, mashed until they become flour. Then pure agar is added, dissolved with aquadest, heated and homogenized. After that it is sterilized. Then it is used as a medium for the growth of *Shigella dysenteriae* bacteria. The results showed that the average number of *Shigella dysenteriae* bacteria growing on green bean media was $100,44 \times 10^4$ CFU/ml, on red bean media was $85,81 \times 10^4$ CFU/ml and on Nutrient Agar media (control medium) was $101,50 \times 10^4$ CFU/ml. The conclusion of this study is that there is no difference in the growth of the number of *Shigella dysenteriae* bacterial colonies on mung bean media and Nutrient agar media with a significant value of 0.555.

Keywords : Green beans; Carbohydrates; Ordinary boiling and Pressure cooker.

Kacang hijau dan kacang merah dapat dibuat menjadi media alternatif pertumbuhan bakteri karena mengandung protein, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi dan vitamin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan pertumbuhan jumlah koloni bakteri *Shigella dysenteriae* pada media alami kacang hijau dan kacang merah. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi experiment. Dimana biji kacang hijau dan kacang merah di rendam untuk dilepaskan dari kulitnya. Setelah itu kacang hijau dan kacang merah dikeringkan, dihaluskan hingga menjadi tepung. Kemudian di tambah agar murni, dilarutkan dengan aquadest, dipanaskan dan dihomogenkan. Setelah itu disterilkan. Kemudian dipergunakan untuk media pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Hasil penelitian diperoleh jumlah rata-rata bakteri *Shigella dysenteriae* yang tumbuh pada media kacang hijau sebanyak $100,44 \times 10^4$ CFU/ml, pada media kacang merah sebanyak $85,81 \times 10^4$ CFU/ml dan pada media Nutrient Agar (media kontrol) sebanyak $101,50 \times 10^4$ CFU/ml. Kesimpulan penelitian ini adalah tidak ada perbedaan pertumbuhan jumlah koloni bakteri *Shigella dysenteriae* pada media kacang hijau dan media Nutrient agar dengan nilai signifikan 0,555.

Kata Kunci : Kacang hijau; Karbohidrat; Perebusan biasa dan Perebusan tekanan tinggi.

PENDAHULUAN

Mikrobiologi adalah ilmu yang mempelajari organisme yang berukuran sangat kecil sehingga tidak dapat dilihat dengan mata telanjang melainkan harus menggunakan bantuan mikroskop. Organisme yang sangat kecil ini disebut sebagai mikroorganisme, atau sering disebut mikroba ataupun jasad renik (Ngatirah, 2017). Di laboratorium mikrobiologi untuk menumbuhkan dan mempelajari sifat-sifat mikroorganisme seperti bakteri diperlukan suatu media sebagai tempat pertumbuhan mikroorganisme. Media pertumbuhan harus memenuhi persyaratan nutrisi yang dibutuhkan oleh suatu mikroorganisme (Anisah, 2015). Nutrisi yang dibutuhkan mikroorganisme untuk pertumbuhannya meliputi 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 (Cappuccino, 2014).

Media adalah suatu bahan yang terdiri atas campuran nutrisi yang dipakai untuk menumbuhkan mikroorganisme baik dalam mengisolasi jamur maupun bakteri. Media yang dapat menumbuhkan mikroorganisme dengan baik yaitu dapat memenuhi persyaratan antara lain, media diinkubasikan pada suhu tertentu, kelembapan harus cukup, pH sesuai, kadar oksigen cukup baik, media pembenihan harus steril, media tidak mengandung zat-zat penghambat, dan media harus mengandung semua nutrisi yang mudah digunakan mikroorganisme (Salim, 2018).

Berdasarkan sifat dan fungsinya, media terbagi menjadi beberapa kelompok antara lain media transport, media diperkaya, media selektif (selective and differential media), media pengujian, media perhitungan jumlah dan media umum (universal media). Sedangkan berdasarkan bahan penyusunnya media dibedakan dua macam yaitu media sintetis dan media alami. Media sintetis yaitu media yang terdiri dari bahan-bahan yang telah diketahui komposisinya seperti media Nutrient Agar. Media alami yaitu media yang terdiri dari bahan-bahan alami seperti ekstrak kentang, sari wortel, kacang-kacangan dan umbi-umbian (Rosidah, 2016).

Media yang paling sering digunakan untuk pemeriksaan mikrobiologi adalah Nutrient Agar karena sebagai media umum (universal media) yang dibuat dari campuran ekstrak daging, pepton dan agar sebagai pematat dengan komposisi pepton sebanyak 5,0 gram/liter, meat ekstrak 3,0 gram/liter, agar-agar 12,0 gram/liter. Seiring dengan meningkatnya permintaan pemeriksaan mikrobiologi di "laboratorium maka jumlah penggunaan media Nutrient Agar juga mengalami peningkatan, dan sementara harga media Nutrient Agar cukup mahal yakni berkisar antara Rp 500.000 — Rp 1.520.000,- setiap 500 gram (Rosidah,

2016).

Penelitian ini bermaksud untuk membuat media alternatif pengganti Nutrient Agar. Keterbatasan dan kebutuhan media pertumbuhan bakteri pada saat kegiatan praktek atau pemeriksaan mikroorganisme di laboratorium mikrobiologi dan mahalnya harga media dipasaran (pabrik) sehingga peneliti ingin mengadakan suatu percobaan penelitian terkait penggunaan bahan-bahan alami kacang hijau dan kacang merah untuk media alternatif pertumbuhan bakteri. Peneliti ingin membuat media alternatif dari bahan-bahan yang mudah didapat, tidak memerlukan biaya yang mahal dan terdapat sumber nutrisi untuk pertumbuhan bakteri sehingga diharapkan dapat membantu untuk melakukan inokulasi dan pemeriksaan apabila tidak ada ketersediaan media Nutrient Agar di laboratorium khususnya dalam bidang mikrobiologi.

Bahan yang digunakan peneliti sebagai media alternatif pengganti Nutrient Agar adalah kacang hijau dan kacang merah. Kacang hijau dan kacang merah diolah menjadi tepung kacang hijau dan tepung kacang merah. Kacang hijau (*Vigna radiata*) merupakan salah satu komoditas tanaman kacang-kacangan yang banyak dikonsumsi rakyat Indonesia, seperti bubur kacang hijau dan isi onde-onde. Tanaman ini mengandung zat-zat gizi, antara lain amylum, protein, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, niasin, vitamin (A, B1, C dan E) (Mandiri, 2016). Kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) berwarna merah atau merah berbintik-bintik putih. Biji kacang merah merupakan bahan makanan yang mempunyai energi tinggi dan sekaligus sumber protein nabati yang potensial. Biji kacang merah mengandung zat-zat gizi, antara lain protein, karbohidrat, mineral, vitamin (A, B1 dan B2), fosfor, kalsium, mangan, besi, tembaga, natrium (Astawan, 2009).

Bakteri yang ingin diinokulasikan adalah *Shigella dysenteriae* yang merupakan bakteri gram negatif berukuran 0,5-0,7 μm x 2-3 μm . Bentuk morfologi *Shigella dysenteriae* adalah batang pendek atau basil tunggal, tidak berspora, tidak berflagel sehingga tidak bergerak dan dapat memiliki kapsul. *Shigella dysenteriae* merupakan bakteri yang hidup dalam suasana aerob atau fakultatif anaerob. Suhu optimum pertumbuhan bakteri ini adalah 37°C dan pH optimum yaitu 6,4-7,8 (Radji, 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nofriana Maria Thohari pemanfaatan tepung kacang hijau (*Vigna radiata* L.) sebagai media alternatif NA (Nutrient Agar) untuk pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Konsentrasi yang digunakan 2,27 gram, 4,54 gram, 6,81 gram dan 9,08 gram. Hasil penelitian menunjukkan pada media tepung kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dengan konsentrasi 2,27 gram, rata-rata jumlah koloni lebih mendekati media NA (nutrient agar) dib-

andingkan dengan jumlah koloni pada konsentrasi yang lain (Thohari, Pestariati dan Istanto, 2019).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Halizah Nurlaili Hijriyanti perbandingan media alternatif kacang merah dengan media Mannitol Salt Agar terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi yang digunakan 2,5 gram, 5,0 gram, 7,5 gram dan 10 gram. Hasil penelitian menunjukkan media alternatif kacang merah dapat digunakan sebagai pengganti nutrient pada media Mannitol Salt Agar yaitu pada konsentrasi 5,0 gram dimana pada konsentrasi tersebut jumlah pertumbuhan koloni mendekati jumlah koloni pada kontrol positif (Hijriyanti, 2019).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Agus Setiani, optimasi variasi tekstur agar untuk menentukan tekstur yang paling baik pada media menggunakan agar murni sebanyak 1,5 gram, 1,75 gram dan 2 gram. Di dapat hasil optimasi yang paling baik pada agar murni sebanyak 1,75 gram dengan hasil tidak cair, tidak keras dan tidak memakan waktu yang lama untuk memadat (Setiani, 2019).

Berdasarkan uraian tersebut, media tepung kacang hijau dan tepung kacang merah merupakan media alami yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme. Protein nabati dari tepung kacang hijau dan tepung kacang merah dapat digunakan sebagai pengganti pepton dan meat ekstrak yang merupakan sumber protein hewani pada media Nutrient Agar. Berdasarkan latar belakang di atas peneliti akan melakukan penelitian tentang Perbedaan Pertumbuhan Jumlah Koloni Bakteri *Shigella dysenteriae* pada Media Alami Kacang Hijau dan Kacang Merah.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode cawan sebar (spread plate) (Harti, 2015). Prinsip metode cawan sebar (spreadplate) adalah dengan meratakan sejumlah suspensi sampel atau biakan pada permukaan lempeng agar menggunakan kapas lidi steril atau spatel drigalski (Harti, 2015).

Sampel dalam penelitian ini adalah tepung kacang hijau formula I dan tepung kacang merah formula 2. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah purposive sampling, yaitu pengambilan sampel yang didasarkan atas pertimbangan tertentu yang dibuat oleh peneliti sendiri, berdasarkan ciri dan sifat populasi yang sudah diketahui sebelumnya (Sugiyono, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan jumlah koloni bakteri *Shigella dysenteriae* pada media kacang hijau didapatkan nilai rata-rata 100,44 dan nilai standar deviasinya sebesar 4,953. Pada media kacang merah didapatkan nilai rata-rata

85,81 dan nilai standar deviasinya sebesar 7,696. Pada media Nutrient Agar didapatkan nilai rata-rata 101,50 dan nilai standar deviasinya sebesar 5,112

Pada penelitian ini sampel yang digunakan yaitu tepung kacang hijau dan tepung kacang merah. Berdasarkan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa bakteri *Shigella dysenteriae* dapat tumbuh pada media alternatif kacang hijau dan kacang merah. Hal ini menunjukkan bahwa bakteri *Shigella dysenteriae* dapat tumbuh pada media kacang hijau (formula 1) dan kacang merah (formula 2) karena nutrisi yang terkandung dalam media tersebut hampir sama dengan jumlah nutrisi yang terkandung pada media Nutrient Agar.

Media pertumbuhan harus memiliki beberapa nutrisi yang diperlukan oleh mikroorganisme salah satunya yang terpenting adalah karbohidrat dan protein karena digunakan untuk proses sintesis oleh mikroorganisme khususnya bakteri (Thohari, Pestariati dan Istanto, 2019). Kacang hijau memiliki kandungan protein dan karbohidrat yang cukup tinggi yaitu sebesar 22,2 gram dan 62,9 gram dalam 100 gramnya. Kacang merah juga memiliki kandungan protein dan karbohidrat yang cukup tinggi yaitu sebesar 22,3 gram dan 61,2 gram dalam 100 gramnya. Kandungan nutrisi yang terkandung di dalam masing-masing kacang hijau dan kacang merah diharapkan memiliki potensi yang sama untuk digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri.

Pada saat proses pembuatan media Nutrient Agar dan media kacang hijau dan kacang merah dilakukan pemeriksaan pH pada masing-masing media dengan menggunakan kertas pH. Media Nutrient Agar memiliki pH netral yaitu 7. Sedangkan media alternatif kacang hijau dan kacang merah memiliki pH asam yaitu 6. pH merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Menurut (Setiati et al., 2006) bakteri *Shigella dysenteriae* tahan terhadap pH yang rendah, sehingga mampu melewati barrier asam lambung. *Shigella dysenteriae* merupakan bakteri yang hidup pada pH 6,4-7,8.

Jumlah koloni bakteri *Shigella dysenteriae* yang tumbuh pada media Nutrient Agar yaitu 101,50 CFU/ml. Dapat dikatakan pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* pada media Nutrient Agar tumbuh secara optimal karena media ini komposisinya telah diteliti sebelumnya untuk disesuaikan dengan kebutuhan pertumbuhan bakteri. Jumlah koloni bakteri *Shigella dysenteriae* yang tumbuh pada media alternatif kacang hijau dilihat dari rata-rata pertumbuhan jumlah koloni yaitu sebanyak $100,44 \times 10^4$ CFU/ml. Sedangkan jumlah koloni bakteri *Shigella dysenteriae* yang tumbuh pada media alternatif kacang merah dilihat dari rata-rata pertumbuhan jumlah koloni yaitu sebanyak $85,81 \times 10^4$ CFU/ml. Perbedaan jumlah koloni pada media alternatif kacang hijau dan kacang merah dapat dipengaruhi

dari beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri diantaranya pH, oksigen, tekanan osmotik, nutrisi dan unsur kimia. Selain itu kacang merah merupakan salah satu jenis kacang yang mengandung senyawa bioaktif polifenol dalam bentuk prosianidin sekitar 7%-9% terutama pada kulitnya. Polifenol mempunyai aktivitas antibakteri yaitu menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Kacang merah juga kaya akan serat dan flavonoid. Flavonoid merupakan komponen fenol bioaktif yang banyak ditemukan pada buah, sayur dan bagian tanaman (Hijriyanti, 2019). Kacang hijau juga memiliki senyawa bioaktif polifenol tetapi kandungan senyawa polifenol yang terdapat pada kacang hijau lebih kecil dari pada kandungan senyawa polifenol yang terdapat pada kacang merah. Kacang hijau memiliki senyawa polifenol sebesar 26,7 ± 1,4 mg/gram ekstrak sedangkan kacang merah memiliki senyawa polifenol 27,1 ± 3,0 mg/gram ekstrak (Diniyah, 2020).

Berdasarkan hasil uji Independent t Test pertumbuhan jumlah koloni bakteri *Shigella dysenteriae* pada media alami kacang hijau dan media Nutrient agar memiliki nilai signifikan 0,555 > 0,05 yang artinya tidak ada perbedaan pertumbuhan jumlah koloni bakteri *Shigella dysenteriae* pada media alami

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian perbedaan pertumbuhan jumlah koloni bakteri *Shigella dysenteriae* pada media alami kacang hijau dan kacang merah dapat disimpulkan:

1. Jumlah rata-rata bakteri *Shigella dysenteriae* yang tumbuh pada media kacang hijau sebanyak 100,44x1F CFU/ml.
2. Jumlah rata-rata bakteri *Shigella dysenteriae* yang tumbuh pada media kacang merah sebanyak 85,81 x1 CFU/ml.
3. Tidak ada perbedaan pertumbuhan jumlah koloni bakteri *Shigella dysenteriae* pada media alami kacang hijau dan media Nutrient Agar dengan hasil nilai signifikan 0,555 > 0,05.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, J. F. (2016) 'Daya Terima Nugget Ikan Lele Yang Memanfaatkan Tepung Kacang Merah dan Kandungan Gizinya', pp. 48-113, Universitas Sumatera Utara.
- Anisah (2015) 'Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri Menggunakan sumber Karbohidrat yang berbeda', *Construction and Building Materials*, 4(1), pp. 1—8, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Arifan, A. (2017) 'Pengaruh Pupuk Organik Cair Daun Gamal pada Pertumbuhan dan Hasil Kacang Merah', I (071116072), p. 7, Yogyakarta.
- Astawan, M. (2009) Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-bijian. 2009th edn. Swadaya, Penebar, Jakarta.
- Brooks, G. F. et al. (2014) Jawet., Melnick & Adelberg Mikrobiologi Kedokteran. Edisi 25. Edited by A. Adityaputri. Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Brooks, G. F., Butel, J. S. and Morse, S. A. (2008) Jawet., Melnick & Adelberg Mikrobiologi Kedokteran. Edisi 23. Edited by R. N. Elferia et al. Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Cappuccino, J. G. (2014) Manual Laboratorium Mikrobiologi. 2009th edn. Edited by J. Manurung dan I-L Vidhayanti. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Diniyah, N. (2020) 'Komposisi Senyawa Fenol dan Potensi Antioksidan dari Kacang-Kacangan', *Jurnal Agroteknologi*, Vol. 14 No. 01 (2020), Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Harti, A. S. (2015) Mikrobiologi Kesehatan. 2015th edn. Edited by E. Risanto. CV. Andi Offset (Penerbit Andi, Anggota IKAPI), Yogyakarta.
- Hijriyanti, H. N. (2019) 'Perbandingan Media Alternatif Kacang Merah dengan Media Mannitol Salt Agar terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), pp. 1689—1699, Poltekkes Kemenkes Surabaya.
- Indonesia, T. P. K. (2020) Ensiklopedia Kacang Hijau Deskripsi, Filosofi, Manfaat, Budidaya dan Peluang Bisnisnya. 2020th edn. Edited by N. S. Aidah and T. P. K. Indonesia. Penerbit KBM Indonesia, Jogjakarta.
- Isabella, N. A. (2015) 'Uji Angka Lempeng Total dan Identifikasi *Escherichia coli* pada Jamu Pahitan Brotowali yang diproduksi oleh Penjual Jamu Gendong keliling di Wilayah Tonggalan Klaten Tengah', Yogyakarta.
- Kurniawan, F. B. dan Sahli, I. T. *Bakteriologi Praktikum, Teknologi Laboratorium Medika*. 2017th edn. Edited by M. Ester. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Kuswiyanto (2015) *Bakteriologi 1 Buku Ajar Analisis Kesehatan*. Edited by E. A. Mardella. Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Kuswiyanto (2016) *Bakteriologi 2 Buku Ajar Analisis Kesehatan*. Edited by E. Mardella. Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Lestari, P. B. dan Hartati, T. W. (2017) *Inkubasi* 2017th edn. Penerbit Gunung Samudera, Malang.
- M. Atias, R. (2010) *Handbook Of Microbiological Media* Fourth Edition. Taylor & Francis Group, US.
- Mandiri, T. A. (2016) *Daya A'acung Itqau*. 2016th edn. Visi Mandiri, Surakarta.

- Murwani, S. (2015) Mikrobiologi 1^{eter}ner. 2015th edrv Universitas Brawijaya Press (t JB Press) Penerbit F.lektronik Pertama dan Terbesar di Indonesia, Malang. Indonesia.
- Notoatmodjo. S. (2018) Metode Penelttian Kesehatan. 2018th edn. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Nuryati, A. (2017) 'Media Agar Tepung Kacang - Hijau, Kacang Merah, Kacang Tunggak. Kacang Kedelai sebagai Media Kultur Jamur *Aspergillus flavus*', Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Pelczar, M. J. and Chan, E. C. . (2015) I)usar I)asar Aftkrohtologt. UI Press. Jakarta.
- Purwono dan Hartono, (2005) Kacang Iloau (tek-mk hudldaya dl herbagat kondtst [ahan dan ntus tn:). 2005th edn. Penerbit Buku Bogor, Bogor.
- Putranto, R. II. et al. (2014) *Corytehaacterltrn diphthertae* Diagnosis Laboratorium Bakteriologi. 2014th edn. Yayasan Pustaka Obor Indonesia, Jakarta.
- Radji, M. (2015) BuAu Ayar Aflkrohtologt Pan duan Mahasiswa Farmasi Kedokteran. J. Manurun. Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Rosidah, U. (2016) 'Tepung Ampas Tahu se bagai Media Pertumbuhan Bakteri *Serratia Marcescens*', p. 1, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Salim, A. (2018) 'Tepung Ampas Tahu Se bagai Media Pertumbuhan Jamur *Saccharomyces cerevisiae* dan Jamur *Aspergillus sp*', 7(6), p. 1, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Sastrahidayat, 1. R. (2014) Medium Buatan. 2014th edn. Universitas Brawijaya press (UB Press) Penerbit Elektronik Pertama dan Terbesar di Indonesia, Malang Indonesia.
- Setiani, A. (2019) Perbedaan Pertumbuhan Kol ni Bakteri *Escherichia coli* pada Media Nutrient Agar dengan Media Alternatif Tepung Kedelai Kuning. Poltekkes Kemenkes Pontianak.
- Setiati, S. et al. (2006) Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. 2006th edn. Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Soegijanto, S. (2016) Kumpulan Makalah Penyakit Tropis dan Infeksi di Indonesia. 2016th edn. Airlangga University Press, Surabaya.
- Sugiyono (2016) Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. 2018th edn. Alfabeta, Bandung.
- Suryana, D. (2013) Membuat Tepung. 2013th edn. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Syahdrajat, T. (2015) Panduan Menu/is Tugas Akhir Kedokteran dan Kesehatan. Prenadamedia Group, Jakarta.
- Thohari, N. M., Pestariati and Istanto, W. (2019) 'Pemanfaatan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) sebagai Media Alternatif NA (Nutrient Agar) untuk Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*', Jurnal analisis Kesehatan Klinika/ Sains, 8(2), pp. 725—737, Poltekkes Kemenkes Surabaya.
- Wenny, S. (2016) 'Panduan Praktikum Mikrobiologi', 3(6), pp. 0—72, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Yunita, Hendrawan, M. dan Yulianingsih (2015) 'Analisis Kuantitatif Mikrobiologi pada Makanan Penerbangan (Aerofood ACS) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (Total Plate Count) dengan Metode Pour Plate', Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem.
- Yusmaniar, Wardiyah dan Nida, K. (2017) Mikrobiologi dan Parasitologi, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.