

**Deteksi Keanekaragaman Bakteri Patogen pada Produk
Minuman Teh**

Skripsi



Elseria Rohani Munthe

31170152

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

2021

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elseria Rohani Munthe
NIM : 31170152
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“DETEKSI KEANEKARAGAMAN BAKTERI PATOGEN PADA PRODUK
MINUMAN TEH”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 02 Oktober 2021

Yang menyatakan



(Elseria Rohani Munthe)
NIM: 31170152

Deteksi Keanekaragaman Bakteri Patogen pada Produk Minuman Teh

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains (S.Si)
pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Elseria Rohani Munthe

31170152

Program Studi Biologi

Fakultas Bioteknologi

Universitas Kristen Duta Wacana

2021

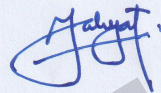
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Deteksi Keanekaragaman Bakteri Patogen pada
Produk Minuman Teh
Nama Mahasiswa : Elseria Rohani Munthe
Nomor Induk Mahasiswa : 31170152
Hari/Tanggal Ujian : Jumat, 3 September 2021

Disetujui oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Tri Yahya Budiarmo, S.Si, MP.

Catarina Aprilia Ariestanti, S.T.P., M.Sc

NIK. 934 E 209

NIK. 194KE422

Ketua Program Studi Biologi



Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si

NIK. 884 E 075

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi dengan judul

**DETEKSI KEANEKARAGAMAN BAKTERI PATOGEN PADA
PRODUK MINUMAN TEH**

telah diajukan dan dipertahankan oleh :

ELSERIA ROHANI MUNTHE

31170152

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Sains pada tanggal

Nama Dosen

Tandatangan

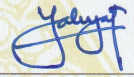
1. Dr. Rachma Wikandari, STP, M. Biotech :

(Dosen Penguji I / Ketua Tim)



2. Tri Yahya Budiarmo, S.Si, MP.

(Dosen Pembimbing I / Dosen Penguji II)



3. Catarina Aprilia Ariestanti, S.T.P., M.Sc :

(Dosen Pembimbing II / Dosen Penguji II)

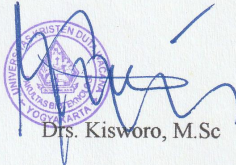


Yogyakarta,

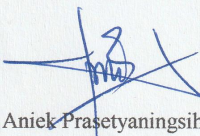
Disahkan Oleh :

Dekan,

Ketua Program Studi,



Drs. Kisworo, M.Sc



Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Elseria Rohani Munthe

Nim : 31170152

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

“Deteksi Keanekaragaman Bakteri Patogen pada Produk Minuman Teh”

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada

Yogyakarta, 03 September 2021



(Elseria Rohani Munthe)

NIM : 31170152

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan baik dan tepat pada waktunya. Terima kasih secara khusus juga kepada kedua Orang tua saya, **Bapak Jarimson Munthe** dan **Ibu Hotmaima Purba** yang selalu memberi dukungan, kasih sayang, semangat dan Doa yang tidak pernah putus sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. “Deteksi Keanekaragaman Bakteri Patogen Pada Minuman Teh di Kota Yogyakarta” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) di Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana. Dalam menyusun skripsi ini terdapat banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi. Akan tetapi dengan adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak maka penulis dapat melewati tantangan tersebut dengan baik. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak **Drs. Kisworo, M. Sc**, selaku Dekan Fakultas Bioteknologi
2. Ibu **Dr. Rachma Wikandari, STP, M. Biotech** selaku Ketua Tim Penguji /Dosen Penguji I yang memberi banyak masukan dan saran dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini
3. Bapak **Tri Yahya Budiarto, S. Si, M.P**, selaku Dosen Pembimbing yang sudah memberikan pengarahan dalam penelitian skripsi ini sehingga dapat terselesaikan.
4. Ibu **Catarina Aprilia Ariestanti, S.T.P.,M.Sc**, selaku Dosen Pembimbing II yang sudah memberikan pengarahan dalam penelitian skripsi ini sehingga dapat terselesaikan.
5. Laboran: **Dewi Andini** yang telah membantu dalam pelaksanaan skripsi.
6. Keluarga saya **kel. Abang Catherine, kel Kakak Efri, Abang oikk, adek ica**, dan **ester pudan** yang telah memberikan dukungan, semangat, doa dan kasih sayang serta dukungan material selama pelaksanaan skripsi.
7. Teman-teman seperjuangan saya **Descorina Priscillia Sitompul, Winda Manalu, Diana Marini**, dan **Safriana Nata** yang mau berproses bersama dalam skripsi ini.
8. Teman – teman Fakultas Bioteknologi angkatan 2017 yang selalu memberi semangat dan dukungan yang saling membantu dalam pelaksanaan skripsi.

Yogyakarta, 25 Agustus 2021



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN SAMPUL DALAM.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
2.1 Latar Belakang.....	1
2.2 Perumusan Masalah.....	2
2.3 Tujuan Penelitian.....	2
2.4 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II STUDI PUSTAKA.....	3
2.3 Teh.....	3
2.4 Pengendalian Mutu.....	3
2.5 Bakteri pengkontaminasi.....	4
2.6 Resistensi Antibiotik.....	7
BAB III METODE PENELITIAN.....	9
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	9
3.2 Alat.....	9
3.3 Bahan.....	9
3.4 Peta Jalur Penelitian.....	10
3.4 Cara Kerja.....	10
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
3.5 Bakteri Enterobacter.....	15
3.5.6 Isolasi Bakteri.....	15
3.5.7 Uji Biokimia.....	17
3.5.8 Uji API 20 E.....	20
3.5.9 Pengujian Resistensi Antibiotik.....	25
3.6 Bakteri Staphylococcus sp.....	29
3.6.6 Isolasi dan Seleksi.....	29
3.6.7 Uji Biokimia.....	31
3.6.8 Uji API Staph.....	33
3.6.9 Resistensi Antibiotik Staphylococcus sp.....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38

DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	39

©UKDW

ABSTRAK

Es teh adalah minuman penyegar yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia. Pada umumnya minuman teh berbahan dasar air, gula, teh dan dapat disajikan dengan penambahan es. Produk minuman teh dibuat dengan menyeduh teh dalam air panas kemudian ditambah gula dengan menggunakan peralatan sederhana pada skala rumah tangga atau menggunakan peralatan modern pada skala industri. Berdasarkan pada bahan baku dan proses pembuatannya produk minuman teh dapat terkontaminasi bakteri enterik patogen yang dapat membahayakan kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi keanekaragaman bakteri enterik patogen pada produk minuman teh. Sampel produk minuman teh sebanyak 15 sampel dengan merk yang berbeda-beda, diambil dari beberapa pedagang dan minimarket yang ada di Kota Yogyakarta. Penelitian dilakukan dengan menginokulasikan sampel pada medium *Plate Count Agar (PCA)*, *Chromocul Coliform Agar (CCA)*, *Salmonella Shigella Agar (SSA)*, *Baird Parker Agar (BPA)* dan *Mannitol Salt Agar (MSA)*. Koloni terduga patogen kemudian dimurnikan sampai mendapatkan isolat tunggal. Dilakukan *screening* pada isolat secara fisiologis menggunakan medium Indol, MR, VP, sitrat, produksi H₂S, urease, laktosa, dan sorbitol. Isolat bakteri terduga patogen dikonfirmasi menggunakan kit API 20 E dan API Staph. Hasil konfirmasi dengan API 20E dengan %ID, menunjukkan bakteri patogen teridentifikasi sebagai, *Enterobacter cloacae* (99,7%), *Yersinia pseudotuberculosis* (99,7%), *Photobacterium damsela* (99,5 %), *Pasteurella pneumotropica* (99,2%), *Klebsiella pneumoniae* (97,3%), *Pseudomonas oryzihabitans* (96,4%), dan *Pantoea spp 2* (84,3%. Hasil konfirmasi dengan API Staph dengan %ID menunjukkan bakteri pathogen teridentifikasi sebagai, *Staphylococcus cohnii* (99,9%), *Staphylococcus xylosum* (99,9%), dan *Staphylococcus epidermidis* (96,5%). Berdasarkan hasil temuan bakteri tersebut maka diperlukan kewaspadaan terhadap minuman teh yang terkontaminasi sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan tingkat keamanan pangan pada aneka produk minuman teh.

Kata Kunci: Teh, produk minuman, pathogen, API 20 E, API Staph

ABSTRACT

*Tea can be made as a beverage that is enjoyed by the people of Indonesia. In general, tea beverages are made from water, sugar, tea and can be served with the addition of ice. Tea beverage products are made by brewing tea in hot water and then adding sugar using simple equipment on a household scale or using modern equipment on an industrial scale. Based on the raw materials and manufacturing process, tea beverage products can be contaminated by pathogenic enteric bacteria that can endanger health. This study aims to detect the diversity of pathogenic enteric bacteria in tea beverage products. Samples of tea beverage products of as many as 15 types with different brands were obtained from several traders and minimarkets in Yogyakarta City. The research was conducted by inoculating samples on Plate Count Agar (PCA), Chromocul Coliform Agar (CCA), and Salmonella Shigella Agar (SSA) medium. Colonies of suspected pathogens were then purified to obtain a single isolate. Physiologically, isolates were screened using Indole, MR, VP, citrate, H₂S production, urease, lactose, and sorbitol media. Isolates of suspected pathogenic bacteria were confirmed using API 20 E kit. Confirmation results with API 20E showed that the bacteria suspected to be pathogenic were identified as, *Enterobacter cloacae* (99.7%), *Yersinia pseudotuberculosis* (99.7%), *Photobacterium damsela* (99.5%), *Pasteurella pneumotropica* (99.2%), *Klebsiella pneumoniae* (97.3%), *Pseudomonas oryzae* (96.4%), and *Pantoea* spp. 2 (84.3%). Confirmation results with API Staph showed that the bacteria suspected to be pathogenic were identified as, *Staphylococcus cohnii* (99.9%), *Staphylococcus xylosum* (99.9%), and *Staphylococcus epidermidis* (96.5%). Based on the findings of these bacteria, it is necessary to be aware of contaminated tea drinks so that further investigation is needed to ensure food safety in various tea beverage products.*

Keywords: *Tea, beverage products, pathogen, API 20 E, API Staph*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teh merupakan bahan minuman yang membudaya di kehidupan masyarakat Indonesia. Minuman teh dikenal sebagai minuman penyegar, banyak diminati dan dapat juga dimanfaatkan sebagai obat-obatan serta kosmetik (Indarti, 2015). Konsumen Indonesia meminum teh pada berbagai kesempatan, seperti saat makan, ketika bertamu, saat perjalanan, saat santai, dan diberbagai kesempatan lainnya (Sumarwan, 2002). Minuman teh ini dapat ditemui diberbagai kalangan dengan adanya varian rasa dan pengemasan, serta harga yang relative murah membuat minuman teh dapat dijadikan sebagai pengganti air mineral. Adapun minuman teh semakin digemari oleh masyarakat khususnya Indonesia karena memiliki khasiat yang baik bagi kesehatan seperti mengurangi risiko penyakit jantung, dan kanker (Khan & Mukhtar, 2013).

Pada umumnya minuman teh berbahan dasar dari air, gula, teh, dan dapat juga disajikan dengan penambahan es. Seiring berkembangnya zaman penyajian minuman teh semakin berbeda dengan adanya teknologi industri yang menjadikan minuman teh semakin mudah dan cepat untuk dikonsumsi. Adapun minuman teh biasanya diproduksi oleh pabrik, oleh Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM), dan pedagang kecil yang dijual dipinggir jalan. Minuman teh yang diproduksi oleh pabrik menerapkan *Ready to Drink* (RTD) dengan pengemasan yang beragam seperti kemasan botol plastic atau kaca dan kotak karton, sehingga semakin digemari oleh konsumen. Adapun produksi oleh Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dan pedagang kecil dan dijual di pinggir jalan juga memiliki varian rasa yang dapat menarik konsumen dengan rasa yang khas.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pada bahan baku produk minuman teh yang berasal dari air, gula, teh dan selama proses pembuatannya produk minuman teh masih memungkinkan dapat terkontaminasi bakteri yang dapat membahayakan kesehatan.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk isolasi dan identifikasi bakteri patogen pada produk minuman teh melalui uji biokimia menggunakan API 20E dan API STAP serta uji resistensi antibiotik.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat untuk mendapatkan isolat lokal bakteri yang mengkontaminasi produk minuman teh. Mendapatkan gambaran keamanan pangan berdasarkan jenis bakteri kontaminan yang ditemukan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian minuman teh kemasan dan teh jajanan terdapat bakteri patogen. Kontaminasi bakteri pada minuman teh berasal dari spesies *enterobacter* dan *Staphylococcus sp* yang dapat membahayakan kesehatan. Adapun bakteri yang mengkontaminasi yaitu *Enterobacter cloacae* sebesar 40 %, *Pasteurella pneumotropica* sebesar 26,6%, *Klebsiella pneumonia* sebesar 20%, *Pantoea spp 2* sebesar 13,3%, dan *Yersinia pseudotuberculosis* 6,6 %, *Photobacterium damsela* sebesar 6,6 %, *Pseudomonas oryzihabitans* 6,6%, *Staphylococcus cohnii* 33,3 %, *Staphylococcus xylosus* 20 %, dan *Staphylococcus epidermidis* 13,3 %.

Adapun bakteri *enteropatogen* yang mengkontaminasi minuman teh masih ada yang resisten terhadap perlakuan antibiotic seperti *Gentamicin*, *Amikacin*, *Amoxicillin clavulanate*, *Cefotaxime*, *Ceftazidime*, *Tetracycline*, dan *Piperacillin tazobuctam*. Sedangkan pada minuman teh dengan kontaminasi *Staphylococcus sp* masih resisten terhadap perlakuan antibiotic *Sulphamethataxole*, *Tetracycline*, *Penicillin*, dan *Vancomycin*. Sehingga masih perlunya kewaspadaan terhadap mengkonsumsi minuman teh.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil temuan bakteri pathogen seperti *Enterobacter* dan *Staphylococcus* yang mengkontaminasi minuman teh perlu adanya kewaspadaan dalam mengkonsumsi karena masih ada beberapa bakteri pathogen yang belum sensitif terhadap pemberian antibiotic.

DAFTAR PUSTAKA

- Carson, J., Wagner, T., Wilson, T., & Donachie, L. (2001). Miniaturized tests for computer-assisted identification of motile *Aeromonas* species with an improved probability matrix. *Journal of Applied Microbiology*, *90*(2), 190–200. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2001.01231.x>
- Devenish, J. A., & Barnum, D. A. (1980). Evaluation of API 20E System and Encise Enterotube for the identification of Enterobacteriaceae of animal origin. *Canadian Journal of Comparative Medicine*, *44*(3), 315–319.
- Indarti, D. (2015). Outlook Teh Komoditas Pertanian Subsektor Perkebunan. *Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian*, *1*, 90.
[http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/outlook/2015/Perkebunan/Outlook Teh 2015/files/assets/common/downloads/Outlook Teh 2015.pdf](http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/outlook/2015/Perkebunan/Outlook%20Teh%202015/files/assets/common/downloads/Outlook%20Teh%202015.pdf)
- Islam, A., & Maitra, P. (2012). Health shocks and consumption smoothing in rural households: Does microcredit have a role to play? *Journal of Development Economics*, *97*(2), 232–243. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2011.05.003>
- Isnaeni, Ana Pertiwi, And Iriantom, A. and A. (2012). Poltekkes Kemenkes Yogyakarta | 9. *Jurnal Kesehatan*, *6*(6), 9–33.
<http://eprints.poltekkesjogja.ac.id/1134/4/4>. Chapter 2.pdf
- Kadowaki, M., Demura, Y., Mizuno, S., Uesaka, D., Ameshima, S., Miyamori, I., & Ishizaki, T. (2005). Reappraisal of Clindamycin IV Monotherapy for Treatment of Mild-to-Moderate Aspiration Pneumonia in Elderly Patients. *Chest*, *127*(4), 1276–1282. [https://doi.org/10.1016/s0012-3692\(15\)34477-9](https://doi.org/10.1016/s0012-3692(15)34477-9)
- Kaur, I. P., Inkollu, S., Prakash, A., Gandhi, H., Mughal, M. S., & Du, D. (2020). *Pantoea agglomerans* Bacteremia: Is It Dangerous? . *Case Reports in Infectious Diseases*, *2020*(September 2019), 1–4.
<https://doi.org/10.1155/2020/7890305>
- Khan, N., & Mukhtar, H. (2013). Tea and Health: Studies in Humans. *Current Pharmaceutical Design*, *19*(34), 6141–6147.
<https://doi.org/10.2174/1381612811319340008>
- Lopes da Silva, F. (2013). EEG and MEG: Relevance to neuroscience. *Neuron*, *80*(5), 1112–1128. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2013.10.017>
- Mareta, D. T., & A, S. N. (2011). Dea Tio Mareta, Shofia Nur A Pengemasan Produk Sayuran Dengan Bahan Kemasan Plastik Pada Penyimpanan Suhu Ruang Dan Suhu Dingin. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, *7*(1), 26–40

- Pitriyanti, L., & , dr. Anak Agung Sagung Sawitri, MPH, I Ketut Gita, S.KM, M. K. (2020). Outbreak Investigation of Food Intoxication of Finger Candy (Case Study At Elementary School in Denpasar Bali, Indonesia). *Jurnal Kesehatan*, 13(1), 1–10.
- Rattanabumrung, O., Sangadkit, V., Supanivatin, P., & Thipayarat, A. (2012). Kinetics of E.coli colony area expansion and color development in Chromocult® Coliform Agar (CCA) under different incubation conditions. *Procedia Engineering*, 32, 134–140. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.01.1247>
- Riza Linda, G. W. R. (2019). Angka Lempeng Total Mikroba pada Minuman Teh di Kota Pontianak. *Jurnal Protobiont*, 8(2), 69–73. <https://doi.org/10.26418/protobiont.v8i2.33968>
- Rumondor, P. P., Porotu'o, J., & Waworuntu, O. (2014). Identifikasi Bakteri Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Kota Manado. *Jurnal E-Biomedik*, 2(2), 4–7. <https://doi.org/10.35790/ebm.2.2.2014.5518>
- Sari, R., & Apridamayanti, P. (2015). Cemaran Eshericia coli dalam makanan laut yang beredar di pasar tradisional Kota Pontian. *Jurnal Kesehatan Khatulistiwa*, 1(1), 44. <https://doi.org/10.26418/jurkeswa.v1i1.42974>
- Tri, Y. B., & Maria, J. X. B. (2009). Deteksi Cemaran Salmonella Sp Pada Daging Ayam Yang Dijual Di Pasar Tradisional Di Wilayah Kota Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA*, 245–250.
- Yanagihara, K., Fukuda, Y., Seki, M., Izumikawa, K., Higashiyama, Y., Miyazaki, Y., Hirakata, Y., Tomono, K., Mizuta, Y., Tsukamoto, K., & Kohno, S. (2006). Clinical comparative study of sulbactam/ampicillin and imipenem/cilastatin in elderly patients with community-acquired pneumonia. *Internal Medicine*, 45(17), 995–999. <https://doi.org/10.2169/internalmedicine.45.1717>
- Yuliana, A., & Amin, S. (2016). Analisis Mikrobiologi Minuman Teh Kemasan Berdasarkan Nilai Apm Koliform. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v15i1.142>
- Zhu, J., Bailly, A., Zwiewka, M., Sovero, V., Di Donato, M., Ge, P., Oehri, J., Aryal, B., Hao, P., Linnert, M., Burgardt, N. I., Lücke, C., Weiwad, M., Michel, M., Weiergräber, O. H., Pollmann, S., Azzarello, E., Mancuso, S., Ferro, N., ... Geisler, M. (2016). TWISTED DWARF1 Mediates the Action of Auxin Transport Inhibitors on Actin Cytoskeleton Dynamics. In *Plant Cell* (Vol. 28, Issue 4). <https://doi.org/10.1105/tpc.15.0072>