

EVALUASI UJI ORGANOLEPTIK DAN pH NANOEMULSI KUERSETIN DENGAN PERBEDAAN KONSENTRASI EMULGATOR TWEEN 80

Mutiara Nur Wulan Sari¹, Nugroho Wibisono¹, Ike Widyaningrum^{1*}

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, Malang, Jawa Timur Indonesia 65144

ABSTRAK

Pendahuluan: Kuersetin merupakan bahan yang berasal dari alam dengan kelarutan rendah dalam air dan bioavailabilitas yang rendah sehingga dibuat menjadi sediaan nanoemulsi dengan sifat transparan dan ukuran partikel kecil berkisar 1-1000 nm. Formula nanoemulsi terdiri dari fase minyak, surfaktan, kosurfaktan dan fase air. Surfaktan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi ukuran nanoemulsi. Tween 80 menjadi bagian komponen dari nanoemulsi yang harus ada karena mampu memberikan perbedaan di antara formula satu dengan yang lain. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi Tween 80 terhadap organoleptik, dan pH.

Metode: Metode pembuatan nanoemulsi memilih metode emulsifikasi spontan dengan cara fase air dan fase minyak dipanaskan terlebih dahulu, kemudian fase air dituang secara sedikit demi sedikit ke dalam fase minyak dan aduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 1 jam dengan kecepatan 1000 rpm sampai terbentuknya ukuran nano dan dilakukan pengujian yang meliputi uji organoleptik, dan uji pH. Konsentrasi tween 80 yang digunakan adalah 11,5%; 12%; dan 12,5% dengan pengulangan yang dilakukan adalah 3 kali. Evaluasi yang digunakan adalah organoleptik (warna, bau, kejernihan dan homogenitas). Analisis statistik menggunakan *One Way ANOVA*.

Hasil: Hasil dari pengujian organoleptik menunjukkan pada formula 1 (kuning cerah), formula 2 (kuning agak pekat) dan formula 3 (kuning pekat) dan memiliki bau khas tween 80, kejernihan dan homogenitas yang sama pada semua formula, sedangkan hasil pengukuran pH formula 1 ($7,02 \pm 0,06$), 2 ($6,96 \pm 0,03$), dan 3 ($6,91 \pm 0,04$) sesuai dengan pH kuersetin serta pH kulit dan memiliki perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

Simpulan: Nanoemulsi dengan perbedaan konsentrasi tween 80 mampu mempengaruhi hasil organoleptik dan pH.

Kata Kunci: Nanoemulsi; Kuersetin; Tween 80

***Korespondensi:**

Ike Widyaningrum

Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang

Jl. MT Haryono 193 Malang, Jawa Timur Indonesia 65144

+62-342-578920

ike@unisma.ac.id

ABSTRACT

Introduction: Quercetin is a naturally derived ingredient with low solubility in water and low bioavailability; therefore, it is formulated into nanoemulsion preparations with transparent properties and small particle sizes, ranging from 1 to 1000 nm. The nanoemulsion formula consists of the oil phase, surfactant, cosurfactant, and water phase. Surfactants are one of the factors that affect the size of nanoemulsions. Tween 80 is a component of nanoemulsion that must be present because it can make a difference between one formula and another. The purpose of this study was to determine the effect of Tween 80 concentration on organoleptic and pH.

Methods: The method of making nanoemulsion was spontaneous emulsification by heating the water phase and oil phase first, then pouring the water phase little by little into the oil phase and stirring using a magnetic stirrer for 1 hour at 1000 rpm until the formation of nano size and testing which includes organoleptic test, and pH test. The concentration of tween 80 used was 11.5%; 12%; and 12.5% with repetition done 3 times. The evaluation used was organoleptic (color, odor, clarity and homogeneity). Statistical analysis using *One Way ANOVA*.

Results: The results of organoleptic testing showed that formula 1 (bright yellow), formula 2 (slightly intense yellow) and formula 3 (intense yellow) and had a distinctive odor of tween 80, clarity and homogeneity were the same in all formulas, while the pH measurement results of formula 1 (7.02 ± 0.06), 2 (6.96 ± 0.03), and 3 (6.91 ± 0.04) were by the pH of quercetin and skin pH and had significant differences ($p < 0.05$).

Conclusion: Different concentrations of Tween 80 in nanoemulsions influenced particle size and pH.

Keywords: Nanoemulsion; Quercetin; Tween 80

***Correspondence:**

Ike Widyaningrum

Faculty of Medicine, University of Islamic Malang

Jl. MT Haryono 193 Malang, East Java Indonesia 65144

+62-342-578920

ike@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Kuersetin merupakan kelompok senyawa flavonoid dengan warna kuning jernih dengan jumlah sekitar 60-75% dari flavonoid^{1,2}. Selain sebagai antioksidan kuersetin juga memiliki aktivitas antiinflamasi dengan mekanisme kerja yang menghambat kerja enzim siklooksigenase. Enzim tersebut berperan sebagai penstimulus pelepasan reseptor nyeri dan inflamasi yaitu prostaglandin³. Kelarutan kuersetin dalam air sangat buruk hanya 0,01 mg/mL pada suhu 25°C sehingga menjadikan bioavailabilitas dari kuersetin buruk. Selain itu Kestabilan kuersetin dipengaruhi oleh pH dimana pH kuersetin antara 6,5-8,0 dan stabilitas kuersetin akan berkurang dengan peningkatan pH. Oleh karena itu modifikasi sifat kelarutan kuersetin sangat penting^{4,5}. Karena kekurangan yang dimiliki oleh Kuersetin sehingga dibutuhkan sistem pembawa yang mampu meningkatkan kelarutan kuersetin⁶. Dan nanoemulsi merupakan sistem penghantaran yang dipilih.

Nanoemulsi masuk ke dalam *Drug Delivery System* yang merupakan suatu formulasi dengan memiliki kemampuan untuk memediasi penghantaran suatu zat aktif dan mampu meningkatkan bioavailabilitas⁷. Nanoemulsi merupakan bentuk sediaan emulsi yang memiliki sifat transparan dan memiliki nilai 1-1000 nm dimana dengan ukuran yang relatif lebih kecil mampu untuk terpenetrasi dengan baik sehingga mudah dalam menembus lapisan pori dari suatu bahan aktif. Nanoemulsi dipilih karena mampu meningkatkan laju penyerapan obat dan dapat membantu meningkatkan kelarutan serta bioavailabilitas dari kuersetin^{8,9,10}. Dan formula nanoemulsi yang biasa digunakan terdiri atas beberapa komponen.

Komponen nanoemulsi terdiri dari fase minyak, surfaktan, kosurfaktan dan fase air. Fase minyak yang digunakan dalam pembuatan nanoemulsi adalah *Virgin Coconut Oil* atau VCO. Diantara komponen-komponen tersebut, surfaktan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi ukuran globul dari nanoemulsi. Fungsi surfaktan adalah dapat mempersatukan campuran yang terdiri dari fase air dan lemak dengan cara menurunkan tegangan permukaan pada permukaan cairan. Selain itu, konsentrasi surfaktan juga berpengaruh pada nilai pH nanoemulsi dan surfaktan yang sering digunakan untuk pembuatan nanoemulsi adalah tween 80¹¹. Pemilihan sediaan nanoemulsi karena dilihat dari keunggulannya, salah satunya adalah mampu untuk meningkatkan kelarutan yang rendah dari bahan aktif dan dapat membantu dalam meningkatkan solubilitas dari bahan aktif¹². Tujuan dilakukan penelitian ini untuk melihat pengaruh dari perbedaan konsentrasi tween 80 pada nanoemulsi dalam pengujian organoleptik dan pH.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah penelitian kuasi Eksperimental dan jenis penelitian yang dipakai adalah kuantitatif untuk evaluasi pH. Sedangkan untuk evaluasi organoleptik menggunakan jenis penelitian deskriptif. Metode yang digunakan bertujuan untuk membedakan konsentrasi Tween 80 sebesar 11,5%; 12% dan 12,5% sebagai variabel bebas dan evaluasi fisik dan kimia nanoemulsi sebagai variabel terikat dengan pengulangan sebanyak 3 kali.

Bahan Penelitian

Kuersetin (Sigma), Tween 80 (Merck), VCO (POVCO), BHT (Merck), Propilen glikol, Fenoksietanol (Merck) dan Aquadest.

Alat Penelitian

Alat gelas, neraca analitik Fujitsu buatan Jepang, *hotplate-stirrerr* heidolph buatan Jerman, *magnetic stirrer barr*, dan pH meter Ohaus buatan Jepang.

Formulasi Nanoemulsi

Sediaan nanoemulsi kuersetin dibuat dalam 3 formula dengan perbedaan konsentrasi dari Tween 80. Formula lengkap bisa dilihat dari **Tabel 1**.

Tabel 1. Formula Nanoemulsi

Nama Bahan	Fungsi	F1	F2	F3
Kuersetin	Bahan Aktif	0,0 6%	0,0 6%	0,0 6%
VCO	Fase Minyak	2%	2%	2%
Tween 80	Emulgator	11. 5%	12 %	12. 5%
Propilenglikol	Koemulgator	5%	5%	5%
Fenoksietanol	Pengawet	0.8 %	0.8 %	0.8 %
BHT	Antioksidan	0.1 %	0.1 %	0.1 %
		Ad	Ad	Ad
Aquadest	Fase air	100 ml	100 ml	100 ml

Pembuatan Nanoemulsi

Cara pembuatan nanoemulsi dilakukan dengan metode pembentukan emulsifikasi spontan. Pertama panaskan fase air (aquadest) dan fase minyak (minyak VCO, Kuersetin, propilen glikol, fenoksietanol, dan tween 80) diatas hotplate dengan diatur suhu hotplate 40°C selama 30 menit. Campurkan fase air ke dalam fase minyak sambil diaduk menggunakan magnetic stirrer pada *hot plate* merk Heidolph: *MR Hei-Tec* yang suhu 40°C, dengan kecepatan 1000 rpm selama 60 menit. Sehingga membentuk sediaan nanoemulsi jernih sebagai tanda bahwa sediaan nanoemulsi terbentuk dengan sempurna. Setelah nanoemulsi terbentuk akan dilakukan pengamatan uji organoleptik dan uji pH.

Evaluasi Karakteristik Nanoemulsi Organoleptik

Pengujian yang menggunakan panca indra sebagai alat pengujian seperti mata, hidung, lidah dan tangan. Uji organoleptik meliputi warna, bau dan rasa. Indikator pencapaian adalah jernih dan tidak berbau tengik^{13,14}.

Uji pH (Derajat Keasaman)

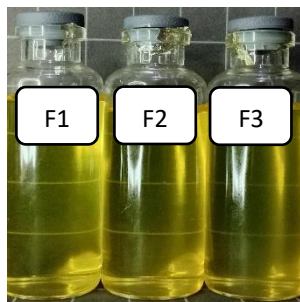
Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan pH meter Ohaus. pH meter dikalibrasi terlebih dahulu dengan larutan dapat 4.0 dan 7.0 kemudian masukkan elektroda ke dalam sampel dan ukur pH, nilai akan keluar pada alat¹⁵.

Metode Analisa Data

Analisa data menggunakan *IBM SPSS Software* 26.0. Data dianalisa secara statistik dengan *One Way ANOVA* dengan syarat ANOVA adalah Uji Normalitas yang harus terpenuhi. Pengujian Normalitas dengan Shapiro-Wilk karena data kurang dari 50 sampel, syarat dari Uji Normalitas adalah $p > 0.05$ dengan artian data terdistribusi normal dan jika data $p < 0.05$ data tidak terdistribusi secara normal. Selain itu, terdapat pengujian homogenitas sebagai penunjang untuk melihat data homogen atau tidak dengan syarat $p > 0.05$ dan jika $p < 0.05$ tidak homogen. Selanjutnya untuk syarat pengujian ANOVA nilai harus $p < 0.05$ dan menunjukkan data terdapat perbedaan yang signifikan dan jika nilai $p > 0.05$ maka, data tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Selain itu ada juga pengujian *Post Hoc* yang digunakan untuk memastikan adanya perbedaan pada setiap data satu dengan data yang lain.

HASIL DAN ANALISA DATA Organoleptik

Hasil pengujian organoleptik yang ditunjukkan pada Gambar 1. dan Tabel 2. melalui pengamatan panca indra yang dilakukan pada setiap formula. Formula 1 memiliki warna kuning cerah, formula 2 memiliki warna kuning agak pekat dan formula 3 memiliki warna kuning yang pekat serta memiliki bau khas dan tampak jernih sehingga dari ketiga formula yang buat memenuhi syarat dari pengujian organoleptik¹⁶.



Gambar 1. Hasil Uji Organoleptik

Keterangan: Formula 1: Nanoemulsi Dengan Tween 80 11,5%; Formula 2: Nanoemulsi Dengan Tween 80 12%; Formula 3: Nanoemulsi Dengan Tween 80 12,5%.

Tabel 5. 1 Hasil Pengamatan Organoleptik

Organoleptis	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Warna	Kuning Cerah	Kuning Agak Pekat	Kuning Pekat
Bau	Khas Tween 80	Khas Tween 80	Khas Tween 80
Kejernihan	Jernih	Jernih	Jernih
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan: Formula 1: Nanoemulsi Dengan Tween 80 11,5%; Formula 2: Nanoemulsi Dengan Tween 80 12%; Formula 3: Nanoemulsi Dengan Tween 80 12,5%.

pH (Derajat Keasaman)

Hasil dari ketiga formula menyatakan bahwa pH nanoemulsi masuk ke dalam syarat uji pH dengan rentang pH yaitu 6.5-8.0 serta memiliki perbedaan yang signifikan (< 0.05) yang menunjukkan bahwa perbedaan tween 80 mempengaruhi pH sediaan¹⁷.

Tabel 5. Hasil Uji pH Nanoemulsi

Formula	n	$\bar{x} \pm SD$
1	3	7,02±0,06 ^a
2	3	6,96±0,03 ^a
3	3	6,91±0,04 ^b

Keterangan: Formula 1: Nanoemulsi Dengan Tween 80 11,5%; Formula 2: Nanoemulsi Dengan Tween 80 12%; Formula 3: Nanoemulsi Dengan Tween 80 12,5%. "n" merupakan jumlah ulangan pembuatan pada setiap formula. Nilai signifikan yang diperoleh ada perbedaan signifikan diantara semua formula ($p < 0.05$; Tukey HSD test).

PEMBAHASAN Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan untuk melihat warna, bau, Homogenitas dan kejernihan dari sediaan nanoemulsi^{16,18}. Hasil seluruh formula yang dibuat menunjukkan kriteria dari sediaan nanoemulsi yaitu jernih. Setiap formula memiliki warna yang sama namun memiliki tingkat kepekatan yang berbeda, seperti pada formula 2 dan 3 yang memiliki warna kuning yang lebih pekat dibandingkan dengan formula 1, hal ini karena konsentrasi tween 80 yang lebih besar dibandingkan formula 1 serupa dengan penelitian Redhita *et al*, (2022) yang memiliki warna nanoemulsi ekstrak daun kemangi lebih gelap pada konsentrasi tween 80 yang lebih besar. Warna kuning yang dihasilkan oleh semua formula berasal dari kuersetin, dimana kuersetin memiliki warna kuning^{2,19}.

Uji organoleptik merupakan pengujian dengan cara mengukur, menilai atau menguji mutu komoditas dengan menggunakan kepekaan panca indra manusia yaitu mata, hidung, mulut dan ujung jari. Selain itu pengujian organoleptik disebut sebagai pengujian subjektif karena penilaian yang dilakukan berdasarkan respon subjektif manusia²⁰.

pH (Derajat Keasaman)

Data hasil yang dihasilkan oleh ketiga formula menunjukkan penurunan nilai pH dimana konsentrasi tween 80 yang digunakan semakin tinggi daripada formula 2 dan formula 3. Hal ini menurut penelitian Novia *et al*, (2023) menyatakan bahwa konsentrasi VCO akan mempengaruhi pH nanoemulsi karena kandungan asam lemak yang terdapat di dalam VCO dapat mempengaruhi keasaman nanoemulsi, pH VCO berkisar 4.3²¹. Pengujian pH dilakukan untuk menilai tingkat keasaman dan kebasaan nanoemulsi sehingga akan menjamin sediaan nanoemulsi tidak akan mengiritasi kulit²².

Uji pH merupakan pengujian yang dilakukan untuk menyatakan tingkat keasaman suatu sediaan. Sediaan dengan nilai lebih kecil dari 7 tandanya sediaan tersebut bersifat asam sedangkan pada sediaan dengan nilai lebih dari 7 dianggap sebagai sediaan yang basa dan jika nilai suatu sediaan adalah 7 maka dianggap netral yang artinya tidak basa maupun asam²³.

Pengujian pH memiliki perbedaan yang signifikan diantara ketiga formula yang dibuat dengan pengujian menggunakan statistik parametrik One Way Anova dengan nilai yang didapat adalah $p < 0,05$.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa perbedaan konsentrasi tween 80 pada formula nanoemulsi mampu mempengaruhi sifat fisik dan kimia pada nanoemulsi seperti Organoleptik dan pH.

SARAN

Penelitian ini masih banyak kekurangan sehingga nantinya bisa dilakukan penelitian lanjutan seperti penambahan evaluasi uji viskositas maupun uji aktivitas nanoemulsi kuersetin terhadap aktivitas antiinflamasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada IOM dan fakultas kedokteran Universitas Islam Malang yang telah memberikan insentif dana penelitian yang peneliti lakukan. Ucapan terimakasih juga diberikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan artikel ini sehingga dapat dilakukan publikasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Styawan, A.A. dan Gandis, R. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ Pada Ekstrak Metanol Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.), *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 6(2), 134-141.
2. Widyasari, E.M., Maula, E.S., Isti, D., lim, H. dan Witri, N. (2019). Karakteristik Fisiko-Kimia Senyawa Bertanda ^{99m}Tc -Kuersetin,

- Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia*, 20(1), 9-18.
3. Juliadi, D. dan Ni Putu, D.A. (2019). Ekstrak Kuersetin Kulit Umbi Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Kintamani Sebagai Krim Antiinflamasi Pada Mencit Putih Jantan Mus Musculus Dengan Metode *Hot Plate*, *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(2), 97-104.
 4. Barikah, K.Z., Yudi, W. dan Budipratiwi, W. (2024). Quercetin-Glycolic Acid Cocrystalization Using Solvent Evaporation and Slurry Methods, *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 11(3), 305-312.
 5. Cizmarova, B., Hubkova, B., & Birkova, A. (2023). Quercetin as an effective antioxidant against superoxide radical, *Functional Food Science-Online* ISSN: 2767-3146, 3(3), 15-25.
 6. Handoyo, D. L. Y., Atiqah, S. N., & Bimala, N. A. (2022). Karakteristik Sistem Niosom Dengan Variasi Span 60 Menggunakan Quercetin Sebagai Model Obat, *Jurnal Farmasi Tinctura*, 3(2), 84-91.
 7. Puspitasari, M., Adinda, P.S., Eliah, H., Elsa, O.A., Evi, T. dan Nia, Y. (2023). Review Artikel: Berbagai Polimer Yang Berperan Dalam Sistem Penghantaran Obat Tertarget Kolon, 5(1), 41-49.
 8. Savardekar Pranita and Bajaj Amrita (2016). Nanoemulsion: A review; *International journal of research in pharmacy and chemistry*, 6(2), 312-322.
 9. Sari, A.I. dan Yedi, H. (2018). Review: Formulasi Nanoemulsi Terhadap Peningkatan Kualitas Obat, *Farmaka*, 16(1), 247-254.
 10. Siqhny, Z. D., Azkia, M. N., & Kunarto, B. (2020). Karakteristik nanoemulsi ekstrak buah parijoto (*Medinilla speciosa blume*), *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 15(1), 1-10.
 11. Fiyani, A. Nanda, S. dan Siti, S. (2020). Analisis Konsep Kimia Terkait Dengan Pembuatan Surfaktan Dari Ampas Tebu, *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 10(2), 94-101.
 12. Indalifiany, A., Muh. H.M., Sahidin, Adryan, F. dan Rina, A. (2021). Formulasi Uji Stabilitas Fisik Nanoemulgel Ekstrak Etanol Spons Petrosia Sp. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 7(3), 321-331.
 13. Gusnadi, D., Riza, T. dan Edwin, B. (2021). Uji Organoleptik dan Daya Terima Pada Produk Mousse Berbasis Tapai Singkong Sebagai Komoditi UMKM Di Kabupaten Bandung, *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2883-2888.
 14. Zubaydah, W.O.S., Astrid, I., Yamin, Suryani, Dian, M., Muhammad, H.S. dan Sitti, R.N.J. (2023). Formulasi dan Karakterisasi Nanoemulsi Ekstrak Etanol Buah Wuale (*Eclingera elatior* (Jack) R.M Smith), *Lansau: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1), 22-37.

15. Asfi, D. dan Ridha, A.R. (2022). Pembuatan dan Uji Mutu Fisik Masker Pell-off Dari Pati Jagung (*Zea mays L.*), *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 6(1), 26-32.
16. Az-Zahra, A. P., Wijayanti, F. T., & Ramadhanti, L. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Nanoemulsi Minyak Ikan Sidat Menggunakan Metode Sonikasi. *Pharmaqueous, Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 4(2), 25-34.
17. Wibowo, D.N., Malinda, P., Rakhmatul, A. dan Husna, S.Y. (2024). Formulation and Evaluation of Celecoxib Emulgel with Tween 80 And Lecitin For Transdermal Drug Delivery, *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 11(2), 243-252.
18. Sari, R. T., Ulfa, A. M., & Elsyana, V. (2024). Uji Stabilitas dan Antibakteri Spray Nanoemulsi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea L.*) dengan Variasi Polietilen Glikol (Peg) 400. *Journal of Islamic Medicine*, 8(1), 26-41.
19. Redhita, L.A., Maya, U.B., Intan, K.P. dan Reza, A. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Nanoemulsi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) Dengan Variasi Konsentrasi Tween 80, *Jurnal Mitra Kesehatan*, 4(2), 80-91.
20. Handayani, A. dan Rosidah. (2017). Analisis Organoleptik Pada Pengembangan Olahan Pangan Berbasis Wortel Di Kelompok Wanita Tani Di Desa Temanggung Kabupaten Magelang, *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 15(2), 133-144.
21. Landang, F. dan Jasman, S. (2022). Analisis Rendemen dan Kualitas Virgin Coconut Oil (VCO) yang Dibuat dengan Pengasaman Menggunakan Cuka Lontar, *Jurnal Beta Kimia*, 2(2), 28-35.
22. Nurhidayati, L. G., Nugroho, B. H., & Indrati, O. (2020). Formulasi dan Uji Sifat Fisik Sediaan Nanoemulsi Natrium Diklofenak dengan Kombinasi Tween 80 dan Transkutol. *Sainteks*, 17(1), 33-43.
23. Wibowo, R. S. dan Muhamad, A. (2019). Alat Pengukur Warna Dari Tabel Indikator Universal pH Yang Diperbesar Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Edukasi Elektro*, 3(2), 99-109.