

Toxicity Test of Bulk Cooking Oil with the Addition of Shallot Powder on the Blood Cytology of Mice

Roushandy Asri Fardani^{1*}, Dhika Juliana Sukmana², Sarly Sapty Ningty³

¹Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Bima Internasional MFH, Mataram, Indonesia;

²Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

³Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Bima Internasional MFH, Mataram, Indonesia;

Article History

Received : August 20th, 2025

Revised : September 10th, 2025

Accepted : September 12th, 2025

*Corresponding Author:

Roushandy Asri Fardani,
Teknologi Laboratorium Medis,
Universitas Bima Internasional
MFH, Mataram, Indonesia;
Email:
fardaniroushandy@gmail.com

Abstract: The use of bulk cooking oil added with shallot powder has no known effect on the body so it is necessary to conduct a study to determine the effect of the addition of shallot powder as a natural antioxidant added to bulk cooking oil in mice on one of the qualitative benchmark parameters in the form of cytological examination of blood. This study aims to find out about the effect of bulk cooking oil added with antioxidants, namely shallot powder on the cytological picture of the blood of mice (*Mus musculus*) whose analysis results are compared with bulk cooking oil added with synthetic antioxidant BHT and bulk cooking oil without the addition of antioxidants. Toxicity test was determined by blood cytology examination by looking at several parameters, namely erythrocyte morphology, erythrocyte count, leukocyte count and diff count. The results of 1-way Anova test statistical data show that there is no effect of giving onion powder in bulk cooking oil to mice (*Mus musculus*) on the number of erythrocytes and leukocytes. While in the diff count, the results of the Paired Sample t-test statistical data show that there is an effect of adding onion powder to bulk cooking oil in mice (*Mus musculus*), namely an increase in lymphocytes and neutrophil segments.

Keywords: Antioxidant, diff count, erythrocyte, toxic.

Pendahuluan

Semua lapisan masyarakat mengonsumsi sembilan bahan pokok, termasuk minyak goreng. Tubuh membutuhkannya sebagai nutrisi (Widjanarko *et al.*, 2024). Pengguna industri dan rumah tangga telah didesak untuk menggunakan minyak goreng yang lebih murah sebagai akibat dari inisiatif pemerintah yang telah menaikkan biaya komoditas penting, seperti minyak goreng (Dewi, 2022). Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa minyak goreng merupakan kebutuhan dasar yang meningkatkan kandungan kalori makanan, meningkatkan rasa gurih, dan bertindak sebagai konduktor panas (Maduwu *et al.*, 2023). Minyak goreng curah salah satu jenis minyak goreng yang banyak digunakan oleh masyarakat umum dan harganya terjangkau (Hutapea *et al.*, 2021). Truk tangki mengangkut

minyak sawit yang dituang ke berbagai pasar sebagai minyak goreng curah. Tidak ada kemasan untuk memastikan kebersihan minyak ini, dan dijual dalam wadah terbuka (Ibrahim *et al.*, 2022).

Minyak goreng curah rentan terhadap oksidasi dari oksigen dan air, yang memperpendek masa simpannya dan mengakibatkan ketengikan (Mutholib *et al.*, 2016). Selain itu, minyak goreng curah masih memiliki kualitas dan higienitas yang buruk (Fardani, 2018). Minyak goreng yang telah teroksidasi akan kehilangan kualitasnya dan dapat mengakibatkan keracunan serta dampak buruk lainnya bagi kesehatan manusia (Falade *et al.*, 2017). Vitamin dan molekul hidroperoksida mengurangi kandungan nutrisi minyak, yang menjadi penyebab penurunan kualitas (Suhartina, 2018).

Keberadaan antioksidan, yang dapat mencegah oksidasi minyak, dan peroksida, seperti tembaga dan bahan kimia organik lainnya, dapat mempercepat proses oksidasi (Musakhanian *et al.*, 2022). Antioksidan adalah zat yang memiliki kemampuan untuk menyerap atau menetralkan radikal bebas, sehingga mencegah penyakit degeneratif termasuk penyakit kardiovaskular dan karsinogenesis (Alkadi, 2020). Zat kimia antioksidan adalah zat yang diperlukan untuk menetralkan radikal bebas dan menghentikannya merusak sel, protein, dan lipid yang sehat (Parwata, 2016).

Produsen minyak goreng biasanya menambahkan antioksidan alami dan sintetis ke dalam produk mereka untuk menurunkan kemungkinan degradasi minyak (Widodo dkk., 2020). Minyak goreng digunakan setelah antioksidan ditambahkan. Bubuk bawang merah merupakan salah satu komponen alami yang terbukti meningkatkan kualitas minyak goreng dan berfungsi sebagai antioksidan. Menurut penelitian sebelumnya oleh Fardani (2021), penambahan bubuk bawang merah ke dalam minyak goreng curah dapat menurunkan angka asam dan menekan angka peroksida. Karena keduanya merupakan indikator kualitas minyak goreng, penambahan bubuk bawang merah dapat meningkatkan kualitas minyak dan memperpanjang masa simpannya.

Cairan tubuh manusia diperiksa secara sitologi dan selanjutnya diproses dengan fiksasi sentrifugasi. Setelah diproses, cairan tersebut dibuat menjadi apusan atau slide, yang diamati di bawah mikroskop untuk dianalisis. Penelitian diperlukan untuk memastikan dampak penambahan bubuk bawang merah, suatu antioksidan alami, ke dalam minyak goreng curah pada mencit salah satu tolok ukur kualitatif, khususnya sitologi darah, karena efek penggunaan minyak yang disuplemen dengan bubuk bawang merah ini terhadap tubuh belum jelas. Tujuan penelitian untuk melakukan uji toksisitas minyak goreng curah dengan penambahan tepung bawang merah terhadap sitologi darah mencit.

Bahan dan Metode

Metode penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian Experimental dengan desain Pre dan Post control

group. Pendekatan yang digunakan adalah *cross sectional*.

Alat dan bahan

Alat dan bahan yaitu Gelas Erlenmeyer 500 ml, Gelas ukur, Neraca Analitik, Ayakan 40 mesh, Spatula, Pisau dapur, Gunting steril, Mikroskop, tabung vacuum, jarum suntik sonde, Kamar hitung improved noubert, Cover glass, Kaca objek 25x75 mm, Pipet thoma eritrosit dan leukosit. Bahan penelitian ini adalah Bubuk bawang merah, Minyak goreng curah, Darah mencit, Cat Gimsa, Larutan Hayem, Larutan Turk, Etanol.

Pembuatan bubuk bawang merah

500 gram bawang merah dibersihkan, ditimbang, lalu diiris tipis. Bawang merah kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu antara 55 dan 65°C selama 8 hingga 10 jam, dihaluskan dengan blender, dan diayak dengan saringan 40 mesh sebelum disimpan sebagai bubuk bawang merah. Campurkan 10 gram bubuk bawang merah ke dalam 50 gram minyak goreng curah sebagai perlakuan (P1), campurkan 5 gram BHT ke dalam 500 gram minyak goreng curah sebagai kontrol positif (k+), dan sebagai kontrol negatif (K), masukkan 500 gram minyak goreng curah tanpa antioksidan ke dalam labu Erlenmeyer 500 ml, lalu diamkan selama 8 hari. Hindari sinar matahari dan simpan dalam keadaan tertutup.

Pembagian kelompok mencit

P1: kelompok P1 diberikan sampel (minyak goreng yang telah ditambahkan bubuk bawang merah) dengan dosis 2000mg/ 20 gram berat badan mencit setiap 2 hari sekali serta diberikan makan dan minum setiap hari.

K+ : kelompok K+ digunakan sebagai kontrol positif yang diberikan sampel minyak goreng curah dengan dosis 2000mg/20 gram berat badan mencit + BHT setiap 2 hari sekali serta diberikan makan dan minum setiap hari.

K- : kelompok K- digunakan sebagai kontrol negatif yang diberikan sampel minyak goreng curah tanpa penambahan antioksidan dan diberi makan dan minum setiap hari.

Perlakuan sampel mencit

Mencit dikeluarkan dari kandangnya untuk diperiksa setelah minyak goreng curah yang telah disimpan selama delapan hari dengan bubuk

bawang merah, BHT, dan tanpa tambahan antioksidan disiapkan. Mencit ditempatkan dengan kepala menghadap ke atas dan mulut sedikit terbuka. S spuit berujung tumpul atau probe oral kemudian dimasukkan ke dalam mulut mencit dan perlahan didorong melalui langit-langit ke arah belakang hingga kerongkongan mencapai lambung. Setelah diperiksa, mencit dikembalikan ke kandangnya. Setiap dua hari, mencit diperiksa.

Uji sitologi darah

Setelah mencit dikeluarkan dari kandang, vena mematkan dan ekor mencit dijulurkan keluar, vena mematkan dipotong 0,2-2 cm dari pangkal ekor menggunakan pisau cukur atau gunting steril, dan darah mencit diteteskan langsung ke kaca objek untuk membuat apusan darah sebelum dimasukkan ke dalam tabung EDTA untuk menghitung leukosit dan eritrosit.

Langkah selanjutnya adalah membuat apusan darah. Sebuah kaca objek bertepi datar dipilih untuk digunakan sebagai kaca penghapus, dan sudutnya dipecah sesuai garis diagonal agar sediaan apusan darah tidak melebar ke tepi kaca objek. Setetes kecil darah diposisikan \pm 2-3 mm dari ujung kaca objek. Kaca penghapus kemudian diposisikan di depan tetesan darah dengan sudut 30-45° terhadap kaca objek. Kaca penghapus ditarik ke belakang agar darah menyebar, dan setelah menunggu darah menyebar pada sudut tersebut, kaca penghapus didorong sehingga terbentuk apusan darah sepanjang 3-4 cm pada kaca objek. Sebelum kaca penghapus mencapai ujung kaca objek yang berlawanan, darah harus keluar. Dengan mengubah sudut antara kedua lensa objek dan kecepatan geser, ketebalan apusan darah dapat diubah dari terlalu tipis menjadi terlalu tebal. Apusan darah yang dihasilkan akan semakin tipis semakin besar sudut atau semakin cepat geserannya.

Apusan darah dibiarkan mengering secara alami. Pensil digunakan untuk menulis nama pasien pada bagian apusan yang tebal. Apusan kemudian diwarnai, difiksasi dengan metanol absolut selama dua hingga tiga menit, dibanjiri pewarna Wright/Giemsa, dan didiamkan selama tiga hingga lima menit. Larutan penyangga

kemudian ditambahkan dan didiamkan selama lima hingga sepuluh menit. Terakhir, apusan dibilas dengan air keran, pertama secara perlahan, kemudian dengan lebih kuat untuk menghilangkan sisa pewarna. Setelah apusan diletakkan tegak di atas rak, biarkan mengering.

Hitung jumlah eritrosit

Pipet pengencer Thomas digunakan untuk mengambil sampel darah hingga tanda 0,5, kemudian larutan pengencer Hayem digunakan hingga tanda 101. Jika diperlukan, tambahkan tetes berikutnya ke dalam bilik hitung setelah mengocok pipet pengencer membentuk angka delapan dan membuang tiga tetes pertama. Agar sel darah mengendap, letakkan di cawan petri berisi tisu basah dan diamkan selama beberapa menit. Sel-sel kemudian dihitung menggunakan kode ABCDE di bilik hitung yang terletak di kotak persegi tengah.

Ambil sampel darah kapiler atau vena untuk menentukan jumlah leukosit. Dengan menggunakan pipet leukosit Thomas, aspirasikan sampel darah hingga tanda 0,5. Kemudian, buang darah yang menempel di ujung pipet. Setelah itu, aspirasikan larutan Turk hingga mencapai tanda kesebelas, kocok pipet untuk memastikan larutan merata, dan buang tiga hingga empat tetes. Letakkan gelas ukur di atas bilik hitung yang kering dan bersih, lalu letakkan di atas mikroskop. Dengan perbesaran 10x, hitung jumlah leukosit dalam empat kotak besar di tepi setelah meneteskan satu tetes ke dalam bilik hitung dan membiarkannya selama dua hingga tiga menit. Sel yang menyentuh garis atas dan kiri dihitung, tetapi sel yang menyentuh garis bawah dan kanan tidak dihitung.

Hasil dan Pembahasan

Pemeriksaan apusan darah

Telah dilakukan penelitian terhadap 16 sampel darah mencit (*Mus musculus*), pada uji toksisitas minyak goreng curah dengan penambahan bubuk bawang merah terhadap gambaran sitologi darah mencit (*Mus musculus*). Hasil apusan darah pada tabel 1, morfologi eritrosit sebelum diberi perlakuan menunjukkan bahwa hasil morfologi eritrosit normal mulai dari ukuran, bentuk, dan warna eritrosit.

Tabel 1. hasil pemeriksaan apusan darah sebelum diberi perlakuan

Perlakuan	Pengulangan	Ukuran	Bentuk	Warna
P1	1	Normal	Normal	Normokrom
	2	Normal	Normal	Normokrom
	3	Normal	Normal	Normokrom
	4	Normal	Normal	Normokrom
	5	Normal	Normal	Normokrom
	6	Normal	Normal	Normokrom
K+	1	Normal	Normal	Normokrom
	2	Normal	Normal	Normokrom
	3	Normal	Normal	Normokrom
	4	Normal	Normal	Normokrom
	5	Normal	Normal	Normokrom
	6	Normal	Normal	Normokrom
K-	1	Normal	Normal	Normokrom
	2	Normal	Normal	Normokrom
	3	Normal	Normal	Normokrom
	4	Normal	Normal	Normokrom
	5	Normal	Normal	Normokrom
	6	Normal	Normal	Normokrom

Hasil apusan darah pada tabel 2, morfologi eritrosit sesudah diberi perlakuan menunjukkan bahwa hasil morfologi eritrosit pada perlakuan 1 (P1) mengalami perubahan dimana pada pengulangan 6 bentuk eritrosit sferosit dan setiap pengulangan warna eritrosit hipokrom, pada kontrol positif (K+) mengalami perubahan

dimana pada pengulangan 1 dan 6 bentuk eritrosit sferosit dan setiap pengulangan warna eritrosit hipokrom, pada kontrol negatif (K-) mengalami perubahan dimana pada pengulangan 1,2,6 bentuk eritrosit tear drop cell, bentuk eritrosit sferosit dan setiap pengulangan warna eritrosit hipokrom.

Tabel 2. hasil pemeriksaan apusan darah sesudah diberi perlakuan

Perlakuan	Pengulangan	Ukuran	Bentuk	Warna
P1	1	Normal	Normal	Hipokrom
	2	Normal	Normal	Hipokrom
	3	Normal	Normal	Hipokrom
	4	Normal	Normal	Hipokrom
	5	Normal	Normal	Hipokrom
	6	Normal	Normal Sferosit	Hipokrom
K+	1	Normal	Normal Sferosit	Hipokrom
	2	Normal	Normal	Hipokrom
	3	Normal	Normal	Hipokrom
	4	Normal	Normal	Hipokrom
	5	Normal	Normal	Hipokrom
	6	Normal	Normal	Hipokrom
K-	1	Normal	Normal Tear drop cell	Hipokrom
	2	Normal	Normal Tear drop cell	Hipokrom
	3	Normal	Normal	Hipokrom
	4	Normal	Normal	Hipokrom
	5	Normal	Normal	Hipokrom
	6	Normal	Normal Sferosit	Hipokrom

Hasil hitung jumlah eritrosit

Data pada tabel 3 hasil hitung jumlah eritrosit sebelum dan sesudah diberi perlakuan menunjukkan bahwa hasil hitung jumlah eritrosit

pada perlakuan 1 (P1) rata-rata sebelum perlakuan 4.865.33 sel/mm³ dan sesudah perlakuan 5.203.333 sel/mm³, kontrol positif (K+) rata-rata sebelum perlakuan 4.980.000

sel/mm³ dan sesudah perlakuan 5.283.333 sel/mm³, kontrol negatif rata-rata sebelum perlakuan 4.970.000 sel/mm³ dan sesudah perlakuan 5.366.666 sel/mm³.

Tabel 4. Hasil Hitung jumlah Eritrosit

Perlakuan	Hitung jumlah eritrosit pre Sel/mm ³	Hitung jumlah eritrosit post Sel/mm ³
P 1	4.865.333 sel/mm ³	5.203.333 sel/mm ³
K+	4.980.000 sel/mm ³	5.283.333 sel/mm ³
K -	4.970.000 sel/mm ³	5.366.666 sel/mm ³

Hasil hitung jumlah leukosit

Data pada tabel 4 hasil hitung jumlah leukosit sebelum dan sesudah diberi perlakuan menunjukkan bahwa hasil hitung jumlah leukosit pada perlakuan 1 (P1) rata-rata sebelum perlakuan 5.163 sel/mm³ dan sesudah perlakuan

5.721 sel/mm³, kontrol positif (K+) rata-rata sebelum perlakuan 5.113 sel/mm³ dan sesudah perlakuan 6.359 sel/mm³, kontrol negatif rata-rata sebelum perlakuan 5.208 sel/mm³ dan sesudah perlakuan 6.021 sel/mm³.

Tabel 5. Hasil hitung jumlah leukosit

Perlakuan	Hitung jumlah leukosit pre Sel/mm ³	Hitung jumlah leukosit post Sel/mm ³
P 1	5.163 sel/mm ³	5.721 sel/mm ³
K+	5.113 sel/mm ³	6.359 sel/mm ³
K -	5.208 sel/mm ³	6.021 sel/mm ³

Pembahasan

Pemeriksaan apusan darah

Berdasarkan hasil penelitian pada morfologi eritrosit sebelum dan sesudah diberi perlakuan mengalami perubahan atau kelainan pada morfologi eritrosit sesudah diberi perlakuan dimana terdapat ukuran eritrosit sferosit dan tear drop cell dan warna eritrosit hipokrom, kelainan bentuk eritrosit sferosit adalah diameter kecil (<6,5 µm) dan merupakan darah merah spheroidal padat dengan *Mean Corpuscular Volume* (MCV) normal atau menurun dan tidak adanya pusat sentral (Palmer et al., 2015). Penyebabnya yaitu sferositosis hereditas, hemolysis ekstravaskuler seperti pada anemia hemolitik autoimun dan defisiensi G6DP (Ricci & Neunert, 2022; Zahira et al., 2024).

Kelainan bentuk *tear drop cell* adalah sel darah merah yang berbentuk buah pir atau tetesan air mata (Palmer et al., 2015; Ridwan et al., 2021). Terjadi ketika ada diseritropoiesis yang signifikan, fibrosis sumsum tulang, mielofibrosis idiopatik akibat kanker metastasis, anemia megaloblastik, talasemia mayor, dan anemia hemolitik tertentu. Kondisi eritrosit dengan konsentrasi Hb yang lebih rendah dari normal, seperti anulusit (daerah pucat inti sel yang membesar, seperti cincin), merupakan penyebab

terjadinya anomali warna hipokromik pada penelitian ini.

Jumlah eritrosit dan leukosit

Data perubahan eritrosit menunjukkan nilai yang substansial, baik untuk jumlah eritrosit maupun leukosit. Hasil uji ANOVA 1 arah untuk data perubahan eritrosit menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,786, yang lebih tinggi dari ambang batas kesalahan 5%. Dengan demikian, hipotesis bahwa tidak ada dampak terhadap kadar eritrosit darah ketika mencit (*Mus musculus*) diberi bubuk bawang merah dalam minyak goreng curah diterima. Keputusan yang sama juga berkenaan dengan data perubahan leukosit, nilai signifikan pada hasil uji Anova 1 Arah untuk data perubahan leukosit bernilai 0.097, dibandingkan dengan nilai eror 5%, nilai ini lebih besar. Sehingga keputusan yang diambil yaitu terima H0 bahwa tidak ada pengaruh pemberian bubuk bawang merah pada minyak goreng curah kepada mencit (*Mus musculus*) terhadap kadar leukosit darah.

Data Uji Paired Sampel t test perbedaan Temuan uji hipotesis dengan nilai signifikan untuk data perubahan limfosit ditampilkan oleh Ekstrak Bubuk Bawang Merah pada hitungan diff. Temuan uji t sampel berpasangan untuk data perubahan limfosit menunjukkan nilai signifikansi 0,000, yang lebih kecil dari nilai

kesalahan 5%. Oleh karena itu, diputuskan untuk mengadopsi H1, yang menyatakan bahwa pemberian bubuk bawang merah pada mencit (*Mus musculus*) dalam minyak goreng curah berdampak pada limfosit. Kesimpulan yang sama berlaku untuk data perubahan leukosit juga; nilai signifikansi data perubahan neutrofil segmen dalam temuan uji t Sampel Berpasangan adalah 0,000, yang lebih kecil dari nilai kesalahan 5%. Oleh karena itu, diputuskan untuk mengadopsi H1, yang menyatakan bahwa neutrofil segmen terpengaruh ketika bubuk bawang merah diberikan kepada mencit (*Mus musculus*) dalam minyak goreng curah.

Beberapa perlakuan dan dari hasil uji statistik tidak ada pengaruh yang signifikan sebelum dan sesudah diberi perlakuan pada masing-masing kelompok. Namun pada hasil diff count terjadi penurunan pada neutrofil segmen hal tersebut disebabkan oleh sejumlah faktor, mulai dari nutrisi yang tidak terpenuhi atau bahkan berlebihan dan terjadi kenaikan pada limfosit hal tersebut disebabkan karena adanya kandungan quersetin golongan flavonol dari bawang merah yang berfungsi sebagai antioksidan, sehingga memiliki efek sebagai antioksidan yang dapat mengurangi adanya radikal bebas yang bersifat toksik, karna limfosit yang meningkat sebagai respon terhadap antigen yang masuk kedalam tubuh.

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian bubuk bawang merah pada minyak goreng curah terhadap gambaran sitologi darah mencit (*Mus musculus*), terjadi perubahan pada morfologi eritrosit yaitu bentuk eritrosit sferosit dan tear drop cell, warna eritrosit hipokrom dan terjadi perubahan pada diff count yaitu limfosit yang meningkat dan neutrofil segmen menurun.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini, sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Referensi

- Dewi, L. R. (2022). Dampak kenaikan harga minyak goreng bagi pedagang kecil. *Journal of Economics and Social Sciences (JESS)*, 1(2), 67-75. <https://doi.org/10.59525/jess.v1i2.117>
- Falade, A. O., Oboh, G., & Okoh, A. I. (2017). Potential health Implications of the consumption of thermally-oxidized cooking oils—a review. *Polish journal of food and nutrition sciences*, 67(2). <https://doi.org/10.1515/pjfn-2016-0028>
- Fardani, R. A. (2018). Pengaruh Penambahan Bubuk Bawang Merah terhadap Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Curah. *Media of Medical Laboratory Science*, 2(1), 35-38. <https://jurnal.politeknikmfh.ac.id/index.php/mmls/article/view/115>
- Fardani, R. A., Christina, P. A. W., & Atfal, B. (2021). Pengaruh Penambahan Bubuk Bawang Merah Sebagai Antioksidan Alami Terhadap Kualitas Minyak Goreng Curah. *Journal of Agritechology and Food Processing*, 1(2), 75-79.
- Hutapea, H. P., Sembiring, Y. S., & Ahmadi, P. (2021). Uji kualitas minyak goreng curah yang dijual di pasar tradisional Surakarta dengan penentuan kadar air, bilangan asam dan bilangan peroksida. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 3(1), 6-11. <https://doi.org/10.33059/jq.v3i1.3311>
- Ibrahim, I. D., Hamam, Y., Sadiku, E. R., Ndambuki, J. M., Kupolati, W. K., Jamiru, T., ... & Snyman, J. (2022). Need for sustainable packaging: an overview. *Polymers*, 14(20), 4430. <https://doi.org/10.3390/polym14204430>
- Maduwu, E. P. P. J., Suherdi, D., & Syaputra, T. (2023). Rancang Bangun Alat Pengisian Minyak Goreng Menggunakan Flow Meter Berbasis Arduino. *Jurnal Sistem Komputer Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, 2(3), 177-185. <https://doi.org/10.53513/jursik.v2i3.7923>
- Musakhian, J., Rodier, J. D., & Dave, M. (2022). Oxidative stability in lipid formulations: a review of the mechanisms, drivers, and inhibitors of oxidation. *AAPS PharmSciTech*, 23(5), 151. <https://doi.org/10.1208/s12249-022-02282-0>

- Mutholib, A., Handayani, H., & Rini, O. (2016). Gambaran Ketengikan Minyak Goreng Bermerk dan Minyak Goreng Curah Setelah Melalui Proses Penggorengan. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 11(1), 172-186. <https://jurnal.poltekkespalembang.ac.id/index.php/JPP/article/view/200>
- Palmer, L., Briggs, C., McFadden, S., Zini, G., Burthem, J., Rozenberg, G., ... & Machin, S. J. (2015). ICSH recommendations for the standardization of nomenclature and grading of peripheral blood cell morphological features. *International journal of laboratory hematology*, 37(3), 287-303. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2572886/5/>
- Puspitasari, M. L., Wulansari, T. V., Widyaningsih, T. D., Maligan, J. M., & Nugrahini, N. I. P. (2016). Aktivitas Antioksidan Suplemen Herbal Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Dan Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.): Kajian Pustaka [In Press Januari 2016]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1). <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/329>
- Ricci, A., & Neunert, C. (2022). Intrinsic And Extrinsic Red Blood Cell Defects. *Pediatric Hematology & Oncology Secrets-E-Book*, 23.
- Ridwan, A., Agustina, N., & Makmur, A. S. (2021). Gambaran Eritrosit pada Sediaan Apusan Darah Tepi Peminum Alcohol Di Desa Gattareng Kabupaten Bulukumba. *Jurnal TLM Blood Smear*, 2(1), 1-5. <https://doi.org/10.37362/tlms.v2i1.181>
- Suhartina, S. (2018). Studi kualitas fisis minyak jelantah dan efek bagi kesehatan tubuh di Kecamatan Bontonompo. *Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makasar Samata-Gowa.[SKRIPSI]*.
- Widjanarko, D., Kusumaningtyas, R. D., Yudiono, H., Kusumawardani, R., & Widyastuti, C. R. (2024). Penerapan Alat Peniris Minyak Sentrifugal untuk Meminimalkan Kandungan Minyak pada Berbagai Macam Olahan Makanan pada Usaha Kecil Kuliner di Kelurahan Sekaran Gunungpati Semarang. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(4), 1594-1598. [10.29303/jpmipi.v7i4.9574](https://doi.org/10.29303/jpmipi.v7i4.9574)
- Widodo, H., Adhani, L., Solihatun, S., Prastyas, M., & Annisa, A. (2020). Pemanfaatan Minyak Cengkeh Sebagai Antioksidan Alami Untuk Menurunkan Bilangan Peroksida Pada Produk Minyak Goreng. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 5(1), 77-90. <https://doi.org/10.25105/pdk.v5i1.6432>
- Zahira, L. L. A. F., Madani, A. F., Kamilah, N. N., Amany, Z., Mario, A. N., Amaliya, A. R., ... & Putra, M. R. A. (2024). Navigating Non-Immune Hemolytic Anemia Membranopathy: Definitions to Clinical Strategies. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1b), 318-326. [10.29303/jbt.v24i1b.7957](https://doi.org/10.29303/jbt.v24i1b.7957)