SUBSTITUSI PEWARNA SINTETIK DENGAN LARUTAN KAYU SECANG PADA KUE TRADISIONAL KU'U

Substitution of synthetic dye with secang wood solution in ku'u traditional cakes

Siti Nur Rahmatia Tolinggi^{a*}, Asniwati Zainuddin^a, dan Anto^a

^aProgram Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Ichsan Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

Doi: 10.37195/jac.v2i2.115

*KORESPONDENSI

Telepon: +6285-2561-020-10

E-mail: tyatolinggi123@gmail.com

JEJAK PENGIRIMAN

Diterima: 7 Sep 2020

Revisi Akhir: 16 Okt 2020

Disetujui: 9 Jan 2021

KEYWORDS

Ku'u cake, Synthetic dye, Secang wood solution

ABSTRACT

Ku'u cake is a traditional food made from glutinous rice flour filled with green beans, has a chewy texture and has a pink pigment. The ku'u cake is shaped like a turtle shell. The research objectives were to determine the addition of secang wood solution that can be used as a natural dye, to determine the anthocyanin levels, antioxidant activity, and to determine the level of acceptance of the panelists from traditional ku'u dumplings with natural dye of secang wood. The design in this study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments (P0: synthetic dye (control), P1: 2% w/v secang wood synthetic dye, P2: 4% w/v secang wood synthetic dye and P3: secang wood synthetic dye 6% w/v). The results showed the effect of making the cake using synthetic dyes with secang wood solution had a significant effect on anthocyanin levels, antioxidant levels and color levels. The values of anthocyanin levels at P0, P1, P2, and P3 were: 2.51, 3.27, 3.79, and 4.45, the antioxidant levels were P0: 2.15%, P1: 3.38%, P2: 4.27%, and P3: 6.49% and the color contents were P0: 30.54, P1: 43.98, P2: 33.06, and P3: 32.43. For organoleptic test results on color, taste, aroma and texture, the recommended treatment was P1.

Kue ku'u adalah makanan tradisional yang terbuat dari tepung ketan yang berisi kacang hijau, memiliki tekstur kenyal dan memiliki pigmen merah muda. Kue ku'u tersebut berbentuk menyerupai tempurung kura-kura. Tujuan penelitian adalah mengetahui penambahan larutan kayu secang dapat digunakan sebagai pewarna alami, mengetahui kadar antosianin, aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, serta mengetahui tingkat penerimaan panelis dari kue tradisional ku'u dengan pewarna alami kayu secang. Rancangan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan P0: Pewarna sintetik (kontrol), P1: pewarna sintetik kayu secang 2% b/v, P2: pewarna sintetik kayu secang 4% b/v dan P3: pewarna sintetik kayu secang 6% b/v). Hasil penelitian menunjukkan pengaruh pembuatan kue ku'u menggunakan pewarna sintetik dengan larutan kayu secang berpengaruh nyata terhadap kadar antosianin, kadar antioksidan dan tingkat kecerahan. Nilai kadar antosianin pada P0, P1, P2, dan P3 yaitu: 2,51%, 3,27%, 3,79% dan 4,45%, kadar antioksidan yaitu P0: 2,15%, P1: 3,38%, P2: 4,27%, dan P3: 6,49% dan tingkat kecerahan yaitu P0: 30,54, P1: 43,98, P2: 33,06, dan P3: 32,43. Untuk hasil uji organoleptik pada warna, rasa, aroma dan tekstur yang direkomendasikan adalah perlakuan P1 dengan tingkat penerimaan panelis kategori suka.

KATA KUNCI

Kue ku'u, Pewarna sintetik, Larutan kayu secang

PENDAHULUAN

Gorontalo merupakan ibu kota provinsi yang dijuluki "Kota serambi madinah" atau sering dikenal kota Hulondalo. Provinsi Gorontalo yang terletak di pulau Sulawesi. Kota ini terkenal ragam wisata lainnya. Mulai dari wisata pantai, laut, alam, pengunungan, adat, dan wisata kuliner. kuliner makanan khas, Gorontalo punya banyak kue tradisional khas Gorontalo antara lain kue ku'u, cucur, popululu, onde-onde, sabongi, sukade, apang colo dan masih banyak lagi kue tradisional Gorontalo.

Salah satu kue tradisional Gorontalo yang terkenal dipasaran adalah kue ku'u. Kue ku'u adalah kue yang terbuat dari tepung ketan yang berisi kacang hijau. Memiliki tekstur kenyal dan kue ku'u ini memiliki pigmen merah muda. Kue ku'u tersebut berbentuk menyerupai tempurung kura-kura. Namun sangat disayangkan beberapa pedagang justru menambahkan pewarna sintetis pada kue ku'u tersebut. Penggunaan pewarna sintetis pada kue ku'u dengan menggunakan pewarna sintetis Rhodamin B yang diuji secara kualitatif di Daerah Istimewa Yogyakarta tepatnya di Pasar Tradisional Kabupaten Sleman, terdeteksi sebanyak 15,38% sampel kue ku'u positif mengandung Rhodamin B (Fatimah, Astuti, & Lestari, 2016).

Penggunaan zat pewarna makanan sudah diatur dalam SK Menteri Kesehatan RI Nomor 722/Menkes/Per/IX/88 mengenai bahan tambahan yang diizinkan dan yang tidak diizinkan digunakan pada makanan. Tetapi hingga saat ini, masih banyak masyarakat yang masih menyalahgunakan pemakaian pewarna berbahaya pada makanan. Hal ini disebabkan kurangnya edukasi pada masyarakat mengenai pewarna sintesis. Padahal pewarna sintesis sangat berbahaya jika digunakan terus-menerus.

Pewarna alami mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan pewarna sintetis yaitu tidak beracun, mudah terurai, dapat diperbaharui dan ramah lingkungan (Yernisa, Gumbira-Sa'id, & Syamsu, 2013). Oleh sebab itu, perlu eksplorasi sumber pewarna alami untuk mengganti pewarna sintesis. Salah satu pewarna alami yang banyak digunakan adalah kayu secang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui

larutan kayu secang dapat digunakan sebagai pewarna alami pada kue tradisional ku'u, mengetahui kadar antosianin dan aktivitas antioksidan pada kue tradisional ku'u dengan pewarna alami kayu secang dan mengetahui tingkat penerimaan panelis dari kue tradisional ku'u dengan pewarna alami kayu secang.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kayu secang, tepung ketan, santan kental, gula pasir, garam, daun pisang, kacang hijau, gula aren, aquadest, etil asetat, metanol P.A., H_2O_2 , HCl, NaOH, DMSO, DPPH, dan asam askrobat.

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) Terdiri dari 4 perlakuan model sistematis dengan 3 kali ulangan, bila terdapat pengaruh pada perlakuan, maka diuji menggunakan Duncan. Dianalisis menggunakan aplikasi SPSS. Perlakuan penelitian merupakan modifikasi dari penelitian Azliani dan Nurhayati (2018) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan penelitian

Perlakuan	Konsentrasi (g/ml)	Yang dibutuhkan (ml)
P0	Pewarna sintetik (kontrol) 5ml/150	50
P1	2/150	50
P2	4/150	50
P3	6/150	50

Pengambilan Pigmen Pada Kayu Secang

Pengambilan pigmen pada kayu secang dilakukan dengan cara, disiapkan kayu secang 2 g, 4 g, 6 g kemudian dimasukkan kayu secang yang sudah diukur kedalam panci, selanjutnya direbus selama 15 menit kemudian disaring larutan kayu secang yang berwarna merah muda untuk dijadikan bahan perlakuan pada penelitian.

Proses Pengolahan Kue Ku'u Tradisional Gorontalo

Pengolahan isian kue ku'u dilakukan dengan cara, kacang hijau 20 g direbus selama

1 jam pada suhu 100 °C. Setelah matang, dimasukkan kacang hijau 50 g, santan 10 ml, gula pasir 20 g, gula aren 50 g, garam 4 g, ke dalam panci. Kemudian dimasak dengan api kecil sambil diaduk selama 20 menit, sehingga isian memadat dan sudah bisa dibentuk. Api kemudian dimatikan dan disisihkan.

Pengolahan kulit kue ku'u dilakukan dengan cara, tepung ketan, gula pasir dan garam dimasukkan ke dalam wadah kemudian diaduk hingga rata. Dituangkan santan sedikit demi sedikit sambil diaduk menggunakan sendok, kemudian ditambahkan bahan pewarna alami dan larutan kayu secang 2%, 4%, dan 6%. Adonan diaduk hingga tidak lengket dan mudah dibentuk.

Pembuatan adonan kulit, dilakukan dengan cara dibentuk adonan lalu diberi isian dan dibentuk sesuai keinginan. Kemudian dikukus selama 15 menit. Dilanjutkan dengan analisis produk kue tradisional gorontalo, kue ku'u.

Metode Analisis

Kadar Antosianin. Metode yang digunakan untuk pengujian kadar antosianin dilakukan dengan dua metode yaitu metode standar dan pH *differential*. Pengujian kadar total antosianin dengan metode standar untuk menentukan kadar antosianin dalam sampel yang dinyatakan dalam µg cyanidin 3-glucoside ekuivalen/100 g sampel. Standar yang digunakan yaitu cyanidin 3-glucoside karena merupakan senyawa antosianin yang paling dominan terdapat dalam beras ketan merah dan hitam, pengujian menggunakan pH *differential* pada kadar antosianin agar mengetahui jumlah total monomer antosianin dalam sampel ekstrak *flakes* beras ketan merah dan hitam. Prinsip pengujian kadar antosianin dengan metode pH yaitu perubahan pH yang dinyatakan dengan perbedaan absorbansi (Setiawati, Marsono, & Sutedja, 2017).

Aktivitas Antioksidan. Uji Aktivitas antioksidan menggunakan metode penangkap radikal bebas dengan DPPH, Larutan DPPH 0,1 mM disiapkan dalam metanol. Ditambah 1 mL sampel dengan konsentrasi akhir 200 ppm, diencerkan menggunakan metanol sampai 5 mL, kemudian campuran larutan dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit

ditempat gelap. Serapan diukur dengan spektrofotometer UV-VIS pada λ_{maks} 517 nm (Miksusanti, Elfita, & Hotdelina, 2012). Aktivitas antioksidan pada sampel ditentukan oleh besarnya hambatan radikal DPPH melalui perhitungan presentasi inhibisi serapan DPPH.

Uji Warna (Menggunakan Chromameter).

Pengukuran warna menggunakan chromameter Minolta (CR-400) dengan metode hunter. Warna kue ku'u dibaca dengan detector digital, kemudian angka dari hasil pengukuran akan terbaca pada layar. Hasil pengukuran dinyatakan dalam system hunter yang dicirikan notasi L, a dan b. Notasi L menyatakan bahwa warna parameter kecerahan yang memiliki nilai 0 (hitam) sampai 100 (putih). Notasi A menyatakan bahwa warna kromatik campuran hijau dan merah dengan nilai +a (0 s/d 100) adalah merah -a (0 s/d -80) adalah hijau. Dan notasi b menyatakan bahwa warna kromatik campuran biru kuning dengan nilai +b (0 s/d 70) adalah kuning dan -b (0 s/d -80) adalah biru (Muhammad, 2018).

$$\text{Tingkat kecerahan} = 100 - [(100 - L)^2 + (A^2 + B^2)]^{0.5}$$

Uji Organoleptik. Uji Organoleptik dilakukan oleh panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang. Metode pengujian dilakukan menggunakan skala hedonik (uji kesukaan) terhadap warna, aroma tekstur dan rasa. Adapun skala hedonik yang digunakan yaitu:

- 1 = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = agak suka
- 4 = suka
- 5 = sangat suka

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Antosianin

Antosianin merupakan senyawa fenolik yang masuk dalam kelompok flavonoid, yang berfungsi sebagai antioksidan, dan berperan penting baik untuk tanaman itu sendiri dan bermanfaat juga untuk kesehatan manusia. Salah satu manfaat antioksidan pada manusia untuk mencegah penyakit hati (Hepatitis), Stroke, Kanker usus, Diabetes, dan sangat esensial bagi fungsi otak dan penuaan otak (Damanhuri, 2005).

Gbr. 1. Pengujian kadar antosianin dari larutan kayu secang sebagai pewarna alami kue ku'u

Gbr. 1 menunjukkan kadar antosianin dari larutan kayu secang diperoleh pada dua perlakuan, P2 (konsentrasi larutan kayu secang 4 g) dan P3 (Konsentrasi larutan kayu secang 6 g). Hal ini menunjukkan bahwa adanya penambahan konsentrasi dari larutan kayu secang sangat berperan terhadap hasil dari kadar antosianin. Antosianin adalah pigmen larut air yang secara alami terdapat pada berbagai jenis tumbuhan. Sesuai namanya, pigmen inilah yang memberikan warna pada tumbuhan seperti pada bunga, daun tumbuhan hijau dan buah. Kayu secang memiliki warna merah yang disebut brazilin yang terdapat pada bagian terdalam kayu secang. Brazilin termasuk dalam golongan flavonoid sebagai isoflavonoid yang teroksidasi dapat menghasilkan kandungan senyawa brazilein yang berwarna merah kecoklatan ketika dilarutkan dalam air (Umami & Afifah, 2015).

Kadar Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang memberikan reduktan, yang mampu mencegah terbentuknya radikal bebas hanya dengan senyawa mempunyai berat molekul yang sangat kecil. Antioksidan merupakan reaksi oksidasi penghambat dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Aktivitas antioksidan tidak dapat dilihat secara langsung, tetapi melalui efek antioksidan dalam mengontrol proses oksidasi. Pada penelitian ini aktivitas antioksidan uji coba dengan metode DPPH. Metode uji DPPH antara lain metode kinerja dari substansi cukup berperan sebagai

antioksidan yang banyak digunakan untuk memperkirakan efektifitas (Molyneux, 2004).

Gbr. 2. Pengujian kadar antioksidan dari larutan kayu secang sebagai pewarna alami kue ku'u

Pada Gbr. 2 menunjukkan adanya kadar antioksidan pada larutan kayu secang sebagai pewarna alami dari kue ku'u pada tiga perlakuan P1, P2 dan P3 cenderung memiliki kadar antioksidan yang tinggi dibandingkan P0 dengan penambahan pewarna sintetis. Antosianin yang merupakan golongan turunan dari flavonoid yang mempunyai fungsi sebagai antioksidan dan anti mikroba (Nomer, Duniaji, & Nocianitri, 2019). Hasil pengujian antioksidan pada sampel menunjukkan peningkatan yang signifikan dari P0 sampai P3 secara berturut 2,15%, 3,38%, 4,27%, dan 6,49%. Hal ini sejalan dengan peningkatan konsentrasi larutan kayu secang pada sampel kue ku'u dan hasil pengujian kadar antosianin yang semakin meningkat. Sejalan dengan penelitian oleh Sa'ati, Khoridah, Wachid, dan Winarsih (2016), bahwa antosianin yang merupakan turunan dari senyawa metabolit sekunder flavonoid, mempunyai fungsi sebagai antioksidan.

Tingkat Kecerahan (Chromameter)

Warna adalah kumpulan cahaya yang dapat diukur intensitas dan panjang gelombangnya. Warna hasil ekstraksi dapat diukur intensitas menggunakan alat Chromameter. Prinsip dari absorpsi yaitu apabila cahaya putih dilewatkan melalui larutan berwarna maka radiasi panjang gelombang akan diserap secara selektif. Heyne (1987) mengatakan bahwa kandungan kimia pada kayu secang antara lain tanin, resorsin, asam galat dan pigmen merah

yang mempunyai sifat larut dalam air panas. Kemudian dikatakan branzilin apabila mengalami oksidasi akan mengalami perubahan senyawa brazilein yang berwarna merah kecoklatan.

Gbr. 3. Pengujian tingkat kecerahan dengan chromameter dari larutan kayu secang sebagai pewarna alami dari kue ku'u

Pada Gbr. 3 menunjukkan tingkat kecerahan dari kue ku'u dengan pewarna alami larutan kayu secang pada perlakuan P1 tingkat kecerahan dari kue ku'u lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Warna pada makanan dengan menambahkan ekstrak kayu secang dapat mengalami perubahan karena tingkat konsentrasi dari kayu secang menyebabkan tingginya kandungan brazilin. Salah satu faktor menentukan mutu, selain sebagai indikator kesegaran dan kematangan (Azliani & Nurhayati, 2018).

Uji Organoleptik

Warna

Warna merupakan faktor yang paling pengaruh untuk pelanggan terhadap karakteristik pangan, terpenting cita rasanya. Penelitian ini sangat diperlukan indra penglihatan yang digunakan terhadap rangsangan syaraf mata untuk produk kue ku' yang berwarna merah muda agar bisa diterima konsumen.

Gbr. 4. Uji organoleptik panelis terhadap warna kue ku'u

Berdasarkan hasil uji organoleptik warna kue tradisional Gorontalo kue ku'u dengan pewarna alami kayu secang menunjukkan bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap warna pada kue ku'u berkisar 3,73 (taraf agak suka). Larutan kayu secang memiliki kandungan brazilin apabila mengalami oksidasi akan mengalami perubahan menjadi senyawa brazilein yang berwarna merah kecoklatan (Heyne, 1987).

Rasa

Rasa merupakan respon adanya indera terhadap rangsangan saraf, indera yang sering digunakan adalah indera pengecap lidah, umumnya jenis rasa dasar yaitu manis, asam, asin, pahit, pekat (Fatmaningrum, 2009). Hasil pengujian terhadap rasa dapat dilihat pada Gbr. 5.

Gbr. 5. Uji organoleptik panelis terhadap rasa kue ku'u

Berdasarkan Gbr. 5, menunjukkan bahwa hasil uji organoleptik terhadap kue ku'u dengan penambahan pewarna alami larutan kayu secang berkisar 3,43 (taraf agak suka) Hal ini disebabkan rasa kue ku'u memiliki rasa yang enak dan gurih sesuai khas kue ku'u pada umumnya, sedangkan untuk P1, P2, P3 tidak terlalu manis karena konsentrasi kayu secang lebih kuat.

Aroma

Aroma adalah jenis parameter yang akan menentukan rasa enak tidaknya dari suatu makanan dengan menggunakan indera penciuman Uji aroma dalam industri pangan dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan penilaian minat konsumen pada hasil produksinya (Fatmaningrum, 2009). Hasil pengujian terhadap aroma dapat dilihat pada Gbr. 6.

Gbr. 6. Uji organoleptik panelis terhadap aroma kue tradisional ku'u

Berdasarkan Gbr. 6 bahwa hasil uji organoleptik terhadap aroma kue ku'u menunjukkan bahwa dari 4 perlakuan yang dilakukan panelis lebih menyukai perlakuan P0 dan P1 dengan rata-rata 4,3 dan 3,83. Hal ini disebabkan oleh penambahan konsentrasi kayu secang yang semakin meningkat maka aroma kayu secang semakin kuat. Aroma kayu secang bisa mengurangi tingkat kesukaan panelis terhadap aroma sampel. Selain warna dan rasa, bau atau aroma juga berpengaruh dan menjadi perhatian (Rubianty & Kaseger, 1985).

Tekstur

Tekstur adalah salah satu jenis pengujian yang selalu digunakan dalam menentukan kualitas dan penerimaan konsumen pada makanan. Saat pembuatan kue ku'u diharapkan tekstur yang kenyal pada umumnya agar bisa diterima pelanggan (Ridawati, Alsuheindra, & Sastanovia, 2008). Hasil pengujian terhadap tekstur dapat dilihat pada Gbr. 7.

Gbr 7. Uji organoleptik panelis terhadap tekstur kue ku'u

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik tekstur kue ku'u dengan pewarna alami

kayu secang menunjukkan bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap kue ku'u berkisar 3,87 (taraf agak suka). Yang artinya dapat diterima terdapat pengaruh kualitas tekstur kenyal dari tepung beras ketan dan larutan kayu secang pada kue ku'u.

KESIMPULAN

Larutan kayu secang dapat digunakan sebagai pewarna alami, pembuatan kue ku'u dengan penambahan larutan kayu secang berpengaruh nyata terhadap kadar antosianin, kadar antioksidan dan kadar warna kue ku. Nilai kadar antosianin pada perlakuan 0, perlakuan 1, perlakuan 2, dan perlakuan 3 yaitu: 2,51; 3,27; 3,79 dan 4,45, kadar antioksidan yaitu perlakuan 0:2,15; perlakuan 1:3,38; perlakuan 2:4,27; dan perlakuan 3:6,49) dan kadar warna yaitu: perlakuan 0:30,54; perlakuan 1:43,98; perlakuan 2:33,06; dan perlakuan 3:32,43. Hasil uji organoleptik pada warna, rasa, aroma dan tekstur yang direkomendasikan adalah perlakuan 1.

DAFTAR PUSTAKA

- Azliani, N., & Nurhayati, I. (2018). Pengaruh penambahan level ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) sebagai pewarna alami terhadap mutu organoleptik kue cubit mocaf. *Jurnal Dunia Gizi*, 1(1), 45–51. <https://doi.org/10.33085/jdg.v1i1.2918>
- Damanhuri. (2005). Pewarisan antosianin dan tanggap klon tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) terhadap lingkungan tumbuh (Doctoral thesis, Fakultas Pasca Sarjana, Universitas Brawijaya, Malang).
- Fatimah, S., Astuti, D. W., & Lestari, S. D. (2016). Analisis kualitatif Rhodamin B pada kue ku yang beredar di pasar tradisional Kabupaten Sleman Yogyakarta. *Journal of Health (JoH)*, 3(1), 33–38.
- Fatmaningrum, D. (2009). Kadar Kalsium, Kemekaran Linier, dan Daya Terima Kerupuk Udang yang dibuat dari Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) (Bachelor thesis, Universitas Diponegoro, Semarang).
- Heyne, K. (1987). *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya, Badan Litbang Kehutanan.
- Miksusanti, Elfita, & Hotdelina. (2012). Aktivitas antioksidan dan sifat kestabilan warna campuran ekstrak etil asetat kulit

- buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.). *Jurnal Penelitian Sains*, 15(2), 60–69.
- Muhammad, S. (2018). Peningkatan derajat putih tepung umbi suweg (*Amorophallus campanulatus*) menggunakan larutan sodium metabisulfit, etanol, dan blansir (Bachelor thesis, Universitas Ichsan Gorontalo, Gorontalo).
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, 26(2), 211–219.
- Nomer, N. M. G. R., Duniaji, A. S., & Nocianitri, K. A. (2019). Kandungan senyawa flavonoid dan antosianin ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) serta Aktivitas antibakteri terhadap *Vibrio cholerae*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(2), 216–225. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i02.p12>
- Ridawati, Alsuhendra, & Sastanovia, R. (2008). Ekstraksi senyawa berpotensi antimikroba dari gambir (*Uncaria gambir* Roxb) dan pemanfaatannya dalam pembuatan permen jelly. *Jurnal FMIPA Universitas Tadulako*.
- Rubianty, S., & Kaseger, B. (1985). *Kimia Pangan*. Makassar: Badan Kerja Sama Perguruan Negeri Indonesia Bagian Timur.
- Sa'ati, E. A., Khoridah, I. A., Wachid, M., & Winarsih, S. (2016). *Kopigmentasi tiga ekstrak antosianin dengan secang (Caesalpinia Sappan L.) dan aplikasinya pada permen jelly sirsak*. Makalah dipresentasikan di Seminar Nasional dan Gelar Produk, Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia. Retrieved from <http://research-report.umm.ac.id/index.php/research-report/article/viewFile/757/982>
- Umami, C., & Afifah, D. N. (2015). Pengaruh penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia terhadap aktivitas antioksidan dan kadar gula total pada yoghurt sebagai alternatif minuman bagi penderita diabetes melitus tipe 2. *Journal of Nutrition College*, 4(2), 645–651.
- Setiawati, H., Marsono, Y., & Sutedja, A. M. (2017). Kadar antosianin dan aktivitas antioksidan flake beras merah dan beras ketan hitam dengan variasi suhu perebusan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 12(1), 29–38. <https://doi.org/10.33508/jtpg.v12i1.1478>
- Yernisa, Gumbira-Sa'id, E., & Syamsu, K. (2013). Application of natural dye powder from seeds of Areca catechu L. in transparent soap. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 23(3), 190–198.