

PEMANFAATAN TEPUNG BERAS MERAH DAN BERAS HITAM DALAM PEMBUATAN PRODUK *EDIBLE SPOON*

Laurensia Maria Yulian Dwiputranti Darmaatmodjo*, Erni Setijawaty, Joliska Wongsowinoto,
Brenda, Florence Ancilla

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya
Mandala, Jawa Timur, Surabaya

*Correspondence: laurensia.yulian@ukwms.ac.id

ABSTRACT

The most widely used tableware is plastic spoon. However, its usage can cause environmental problems in the form of plastic waste. This plastic waste can be overcome by alternative innovations of making environmentally friendly tablespoon or edible spoon. Edible spoon can be made from a mixture of cereal flour, namely wheat flour, red rice flour, and black rice flour. Gluten from wheat flour is used to form a sturdy edible spoon texture, while red rice flour and black rice have anthocyanin pigments that act as natural dyes and antioxidants. The type of cereal flour used affects the characteristics of the edible spoons produced. The purpose of this study was to determine the physical characteristics and antioxidant activity of edible spoons made from a mixture of flour and red rice flour as well as wheat and black rice flour. This experiment used a randomized block research design (RBD) with 6 levels of treatment comparing the use of wheat flour with red rice flour or black rice flour, namely 65:35; 60:40; 55:45; 50:50; 45:55; and 40:60. The research data was analyzed by ANOVA and DMRT ($\alpha=5\%$). The fracture power of black and red rice edible spoons ranged from 13,196 $\pm$ 0,5312 to 71,545 $\pm$ 0,0091 and 15,637 $\pm$ 0,0113 to 37,348 $\pm$ 0,0230, the rehydration power range of black and red rice edible spoons were 16,56 $\pm$ 0,7332 to 25,75 $\pm$ 0,0005 and 14,88 $\pm$ 0,1357 to 17,81 $\pm$ 1,3077, as well as the antioxidant activity for red rice edible spoons were 87,6250 to 97,5500 and black rice 85,1250 to 98,0250.

Keywords: Black rice flour; Edible spoon; Red rice flour

ABSTRAK

Peralatan makan yang paling banyak digunakan adalah sendok plastik. Penggunaannya dapat memberikan dampak pada lingkungan yaitu adanya limbah plastik. Limbah plastik ini dapat diatasi dengan inovasi alternatif sendok makan yang ramah lingkungan atau sendok *edible*. Sendok *edible* ini dapat dibuat dari campuran tepung sereal antara lain tepung terigu, tepung beras merah, dan tepung beras hitam. Gluten dari tepung terigu digunakan untuk membentuk tekstur sendok *edible* yang kokoh, sedangkan tepung beras merah dan tepung beras hitam memiliki pigmen antosianin yang dapat berperan sebagai pewarna alami dan memberi sifat fungsional sebagai antioksidan. Jenis tepung sereal yang digunakan mempengaruhi karakteristik dari sendok *edible* yang dibuat. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan karakteristik fisik dan aktivitas antioksidan dari sendok *edible* yang terbuat dari campuran tepung terigu, tepung beras merah, dan tepung beras hitam. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian acak kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan yang menggunakan proporsi tepung terigu dengan tepung beras merah atau tepung beras hitam yaitu 65:35; 60:40; 55:45; 50:50; 45:55; dan 40:60. Semua data penelitian dianalisa menggunakan ANOVA dan DMRT ($\alpha=5\%$). Daya patah sendok *edible* dari tepung beras hitam dan beras merah berturut-turut sebesar 13,196 $\pm$ 0,5312-

71,545±0,0091 dan 15,637±0,0113-37,348±0,0230, daya rehidrasi sendok *edible* dari tepung beras hitam dan beras merah berturut-turut sebesar 16,56±0,7332-25,75±0,0005 dan 14,88±0,1357-17,81±1,3077, sedangkan untuk aktivitas antioksidan sendok *edible* dari tepung beras merah sebesar 87,6250-97,5500% dan sendok *edible* dari tepung beras hitam sebesar 85,1250-98,0250%.

Kata kunci: Sendok *edible*; Tepung beras hitam; Tepung beras merah

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki jumlah penduduk terbanyak keempat di dunia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, jumlah penduduk di Indonesia pada tahun 2020 telah mencapai 270 juta jiwa. Penyediaan pangan untuk sejumlah besar penduduk tersebut turut meningkatkan jumlah penggunaan plastik seperti peralatan makan plastik. Peralatan makan (*cutlery*) merupakan suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu makanan atau minuman dari piring atau dari gelas ke mulut. Jenis-jenis peralatan makan (*cutlery*) antara lain sendok (*spoon*), garpu (*fork*), pisau (*knife*), sumpit (*chopstick*), dan sedotan (*straw*). Sendok merupakan peralatan makan yang sering dipakai dan umumnya terbuat dari bahan plastik terutama untuk sendok sekali pakai. Penggunaan sendok plastik dapat menimbulkan permasalahan yaitu penumpukan limbah plastik di Indonesia karena sulit diuraikan sehingga dapat merusak ekosistem. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membuat peralatan makan ramah lingkungan dan mudah terdegradasi secara alami, yaitu *edible spoon* yang merupakan bagian dari *edible cutlery*.

Edible cutlery dapat terbuat dari berbagai jenis sereal dan tepung-tepungan seperti tepung terigu, tepung beras, dan tepung lain, yang mengalami proses pencetakan dan pemanggangan hingga dapat dijadikan sebagai peralatan makan (Poonia & Yadav, 2017). *Edible spoon* dapat dibuat dari bahan berbasis sereal seperti beras hitam dan beras merah dimana bahan tersebut mudah ditemukan dan dibudidayakan di Indonesia.

Edible spoon memiliki karakteristik tekstur yang keras dan kokoh guna memenuhi fungsi sebagai alat makan. Karakteristik lain yang diharapkan dari *edible spoon* yaitu memiliki daya rehidrasi yang rendah sehingga dapat digunakan untuk mengkonsumsi makanan berkuah dan tidak mengubah rasa dari makanan dan minuman yang dikonsumsi.

Jenis sereal yang digunakan sebagai bahan *edible spoon* pada penelitian ini yaitu beras merah dan beras hitam namun adonan yang terbentuk kurang kompak sehingga saat pencetakan sendok tidak dapat terbentuk dengan baik dan dihasilkan sendok yang mudah patah karena itu dibutuhkan bahan pengikat untuk memperbaiki adonan dan hasil akhir sendok.

Beras merah memiliki kenampakan yang berwarna merah karena terdapat gen yang menghasilkan pigmen antosianin yang memberikan warna merah (Thitipramote et al., 2016). Komponen karbohidrat utama dalam beras adalah pati dan hanya sebagian kecil hemiselulosa, selulosa, pentosan, dan gula. Pati berkisar antara 85-90% dari berat kering beras. Pemanfaatan beras merah untuk diolah menjadi produk pangan memiliki potensi yang baik, beras merah memiliki keunggulan seperti adanya senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai anti alergi, antimikroba, fotoreseptor, *feeding repellent*, *visual attractors*, dan anti inflamasi (Sumczynski et al., 2016).

Beras hitam memiliki karbohidrat 57,7%, protein 17,0% lemak 15,0%, abu 8,3%, beberapa mineral seperti magnesium, zinc, fosfor, dan vitamin. Pada beras hitam juga terdapat serat larut 3,1% dan serat tidak larut 6,6%. Selain itu, beras hitam memiliki

senyawa fitokimia, seperti antosianin dan oryzanol. Antosianin merupakan bagian dari flavonoid yang berperan sebagai pigmen dan bersifat antioksidatif. Pada beras berwarna umumnya antosianin dalam struktur prosianidin terasetilasi yang mempunyai aktivitas menangkap radikal bebas (Sutharut & Sudarat, 2012).

Bahan pengikat yang digunakan adalah gluten yang bersumber dari terigu. Gluten membentuk jaringan matriks viskoelastis tiga dimensi yang akan membentuk adonan menjadi kompak, kalis, dan mudah dibentuk (Finnie & Atwell, 2017). Penelitian ini mengkaji perbedaan proporsi sereal dan bahan pengikat (terigu) dalam menghasilkan *edible spoon*, menentukan karakteristik fisikokimia yang khas dari masing-masing bahan, dan menentukan formulasi *edible spoon* yang dikehendaki. Penggunaan *edible spoon* diharapkan dapat menjadi alternatif pengganti sendok makan berbahan dasar plastik yang bersifat *biodegradable* dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan

Bahan untuk penelitian meliputi tepung beras hitam, tepung beras merah, tepung terigu protein rendah, air mineral dan margarin. Bahan untuk analisa meliputi DPPH dan methanol.

Alat

Peralatan untuk preparasi tepung dan membuat *edible spoon* meliputi baskom, gelas ukur 100 mL, *grinder*, ayakan 45 mesh, plastik *polyethylene* 0,5 mm, *rolling pin*, cetakan berbentuk sendok, dan oven.

Peralatan untuk pengujian karakteristik fisikokimia meliputi timbangan kasar, timbangan analitis, botol timbang, *aluminium foil*, blender, *beaker glass*, gelas ukur, labu takar 100 mL, pipet tetes, pengaduk kaca, pipet

volume, Aw meter, *texture analyzer* (TA-XT Plus), dan spektrofotometer UV-Vis.

Prosedur

Pembuatan *edible spoon* diawali dengan pembuatan tepung beras merah dan tepung beras hitam terlebih dahulu yang prosedurnya dapat dilihat dibawah ini:

Pembuatan Tepung Beras Merah dan Beras Hitam

Biji sereal disortasi untuk menghilangkan kotoran seperti kerikil, rumput, dan sekam. Biji sereal yang telah disortasi dan dibersihkan kemudian digiling dan dihaluskan menggunakan *grinder* pada kecepatan 1 selama $\pm$ 2-3 menit hingga menjadi tepung. Tepung sereal kemudian diayak dengan menggunakan ayakan 45 mesh untuk menghasilkan partikel tepung.

Pembuatan Edible Spoon

Tepung sereal dan tepung terigu protein rendah ditimbang terlebih dahulu sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Campuran tepung kemudian ditambah air dengan suhu 85-90° C dan di uleni hingga adonan menjadi kalis. Adonan yang sudah kalis kemudian diratakan di atas plastik *polyethylene* 0,5 mm dan dipipihkan dengan menggunakan *rolling pin*. Adonan yang sudah dipipihkan kemudian diletakkan dalam cetakan sendok makan yang terbuat dari *stainless steel* dan sudah diolesi margarin agar tidak lengket, setelah itu ditekan hingga adonan berbentuk sendok. Adonan yang sudah dicetak kemudian dipanggang dengan menggunakan oven listrik selama 20 menit dengan suhu 160°C dan selanjutnya, adonan yang ada dalam cetakan didinginkan pada suhu ruang selama $\pm$ 5 menit, setelah itu dilepaskan dari cetakan.

Analisa Sifat Fisikokimia *Edible Spoon***Pengujian Daya Patah (Choy et al., 2010)**

Pengujian daya patah dilakukan dengan menggunakan alat *Texture Analyzer* (TA-TX plus). Prinsip pengujian adalah memberikan gaya kompresi dengan menggunakan *three point bend rig*. Sampel ditekan hingga patah. Gaya maksimum yang diperlukan untuk mematahkan sampel merupakan nilai daya patah.

Pengujian Daya Rehidrasi (Pastor-Cavada et al., 2011)

Pengujian daya rehidrasi dilakukan dengan cara merendam *edible spoon* dalam *beaker glass* berisi air mineral pada suhu ruang (27°C) selama 20 menit. Berat sampel awal ditimbang terlebih dahulu, kemudian dilakukan penimbangan kembali setelah *edible spoon* direndam dalam air untuk mengetahui banyaknya air yang terserap dalam *edible spoon* tersebut. Daya rehidrasi ditentukan dalam satuan %.

Pengujian Aktivitas Antioksidan (Sompong et al., 2011)

Pengujian antioksidan dilakukan dengan metode DPPH yaitu mengukur kemampuan antioksidan dalam mereduksi radikal bebas 2,2-diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) yang dilakukan dengan pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 516 nm (Sompong et al., 2011).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan satu faktor yang terdiri dari 6 taraf perlakuan dan 4 ulangan. Taraf perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini yaitu:

P1 = tepung sereal : terigu = 65:35

P2 = tepung sereal : terigu = 60:40

P3 = tepung sereal : terigu = 55:45

P4 = tepung sereal : terigu = 50:50

P5 = tepung sereal : terigu = 45:55

P6 = tepung sereal : terigu = 40:60

Data dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA pada $\alpha = 5\%$. Jika pengaruh perlakuan terhadap uji parameter teruji nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Beda Jarak Nyata Duncan (DMRT) pada $\alpha = 5\%$ untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN**Analisa Fisik *Edible Spoon* Beras Merah**

Analisa fisik dilakukan terhadap parameter tekstur yaitu daya patah dan daya rehidrasi. Hasil uji daya patah dan daya rehidrasi *edible spoon* beras merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fisik *Edible Spoon* Beras Merah

Perlakuan BM:Terigu	Daya Patah (N)	Daya Rehidrasi (%)
65:35	15,638 ^a ±0,0118	17,81 ^a ±1,3077
60:40	15,637 ^a ±0,0113	15,92 ^{ab} ±0,0664
55:45	16,073 ^{bc} ±0,0331	15,85 ^{ab} ±0,0005
50:50	26,804 ^c ±0,1810	15,38 ^{ab} ±0,4272
55:45	33,220 ^d ±0,9749	15,25 ^b ±0,1270
40:60	37,348 ^d ±0,0230	14,88 ^b ±0,1357

Keterangan: Angka dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf $\alpha=5\%$.

Tabel 1. menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi beras merah digunakan didapatkan nilai daya patah yang semakin rendah di mana sendok semakin mudah untuk dipatahkan. Daya patah *edible spoon* dipengaruhi oleh komponen serat beras merah, amilosa, amilopektin dan gluten yang berasal dari terigu. Beras merah memiliki kandungan serat kasar sebesar 2,71±0,1 g/100 g bahan (Raghuvanshi et al., 2017). Serat akan mengisi ruang pada struktur matriks namun tidak membentuk ikatan struktur yang kuat. Terigu memiliki gluten yang dapat berinteraksi dengan granula pati, gula, lemak, dan gum untuk membentuk struktur matriks. Struktur

gluten tersebut disatukan oleh ikatan yang sangat kuat (Figoni, 2011). Struktur matriks yang kompak tersebut berperan dalam membentuk kerangka dan tekstur dari *edible spoon*, sehingga dihasilkan nilai daya patah yang tinggi seiring dengan meningkatnya proporsi terigu.

Daya rehidrasi mengalami peningkatan seiring dengan semakin besarnya proporsi beras merah dapat dilihat pada Tabel 1. Daya rehidrasi merupakan kemampuan *edible spoon* dalam menyerap air kembali setelah mengalami gelatinisasi. Produk *edible spoon* diharapkan memiliki daya rehidrasi yang rendah sehingga tidak menjadi lembek sebelum sesi makan berakhir. Daya rehidrasi ini dipengaruhi antara lain oleh komponen serat dalam beras merah. Sifat serat mudah menyerap air, sehingga semakin banyak serat yang terkandung, semakin besar nilai daya serap airnya (Permana & Putri, 2015).

Analisa Fisik *Edible Spoon* Beras Hitam

Hasil uji daya patah dan rehidrasi *edible spoon* beras hitam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Edible Spoon* Beras Hitam

Perlakuan BH:Terigu	Daya Patah (N)	Daya Rehidrasi (%)
65:35	13,196 ^a ±0,5312	25,75 ^a ±0,0005
60:40	14,707 ^a ±0,0157	23,17 ^b ±0,0953
55:45	21,573 ^a ±1,2745	22,01 ^b ±0,0357
50:50	49,977 ^b ±7,5030	18,04 ^c ±0,4589
55:45	71,232 ^e ±1,3320	16,75 ^d ±0,4215
40:60	71,545 ^c ±0,0091	16,56 ^d ±0,7332

Keterangan: Angka dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata pada taraf $\alpha=5\%$.

Tabel 2. menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi beras hitam yang digunakan maka nilai daya patah *edible spoon* menjadi semakin rendah. Daya patah berkaitan dengan kekompakan tekstur adonan. Menurut

penelitian yang dilakukan oleh Arifa et al. (2021) terhadap beberapa jenis beras hitam varietas lokal, dapat diketahui bahwa kadar pati beras hitam berkisar antara 69,78–72,75% yang terdiri dari amilosa dengan kisaran 22,37–26,07% dan amilopektin dengan kisaran 45,30–48,66%. Rasio amilosa-amilopektin pada beras dapat mempengaruhi proses retrogradasi. Komponen amilosa lebih mudah mengalami retrogradasi dibandingkan dengan amilopektin karena strukturnya yang linear (Kong et al., 2015). Berdasarkan kadar amilosanya, beras dapat dikategorikan menjadi beberapa kelompok, yaitu beras tinggi amilosa (25–33%), beras dengan kadar amilosa sedang (20–25%), beras rendah amilosa (12–20%), beras dengan kadar amilosa sangat rendah (2–12%), dan *waxy* (1–2%) (Arifa et al., 2021). Adanya kandungan amilosa dalam beras hitam yang cukup tinggi sehingga tekstur semakin kokoh.

Dari Tabel 2. dapat dilihat bahwa daya rehidrasi *edible spoon* yang dihasilkan berbanding terbalik dengan nilai daya patah. Semakin rendah nilai daya patah menunjukkan bahwa struktur matriks yang terbentuk berporous dan menyebabkan air yang terperangkap dalam *edible spoon* semakin banyak sehingga meningkatkan daya rehidrasinya. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Permana & Putri (2015) bahwa semakin banyak pati yang tergelatinisasi, maka akan semakin banyak pula rongga-rongga udara yang terbentuk. Hal ini yang menyebabkan air yang terperangkap dalam *flake* akan semakin banyak saat rehidrasi terjadi sehingga tingkat rehidrasinya akan meningkat.

Aktivitas Antioksidan *Edible Spoon*

Hasil pengujian % *Radical Scavenging Activity* (RSA) *edible spoon* beras hitam dan beras merah dapat dilihat pada Tabel 3. Data pada Tabel 3. menunjukkan bahwa pada proporsi terigu yang sama didapatkan %RSA pada *edible spoon* berbahan tepung beras

merah lebih tinggi daripada %RSA *edible spoon* berbahan tepung beras hitam.

Tabel 3. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

Perlakuan Sereal : terigu	<i>Edible Spoon</i> Beras Hitam (%RSA)	<i>Edible Spoon</i> Beras Merah (%RSA)
65:35	85,1250	87,6250
50:50	89,7750	91,7625
40:60	98,0250	97,5500

Hasil penelitian Widyawati et al. (2014) juga menunjukkan bahwa penghambatan senyawa fitokimia dalam ekstrak beras merah organik lebih tinggi dibanding beras hitam. Beras merah mempunyai kadar total fenolik sebesar 597,82–811,32 mg GAE/100 g DM dan kadar total flavonoid sebesar 332,98–457,00 mg QE/100 g DM, sedangkan beras hitam mempunyai kadar total fenolik sebesar 842,90–1214,70 mg GAE/100 g DM dan kadar total flavonoid sebesar 452,08–823,88 mg QE/100 g DM (Ghasemzadeh et al., 2018). Meskipun beras hitam memiliki kandungan fenolik dan flavonoid yang lebih tinggi dibandingkan beras merah, namun aktivitas antioksidan beras hitam lebih rendah dibandingkan beras merah. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aziz et al. (2015) yang menemukan bahwa beras merah memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi yaitu sebesar 95,05% dan beras hitam memiliki aktivitas antioksidan paling rendah yaitu sebesar 66,27%.

KESIMPULAN

Perbedaan proporsi sereal dan terigu dalam pembuatan *edible spoon* berpengaruh terhadap karakteristik fisik, yaitu daya patah dan daya rehidrasi. Proporsi terigu yang semakin tinggi meningkatkan nilai daya patah, namun menurunkan nilai daya rehidrasi. Kisaran daya patah *edible spoon* beras merah 15,637–37,348 N dan beras hitam 13,196–71,545 N. Kisaran daya rehidrasi *edible spoon*

beras merah 14,88–17,81% dan beras hitam 16,56–25,75%. Aktivitas antioksidan pada *edible spoon* beras merah lebih tinggi dibandingkan *edible spoon* pada beras hitam.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifa, A. H., Syamsir, E., & Budijanto, S. (2021). Karakteristik Fisikokimia Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) dari Jawa Barat, Indonesia. *agriTECH*, 41(1), 15-24. doi:<http://doi.org/10.22146/agritech.53307>
- Azis, A., Izzati, M., & Haryanti, S. (2015). Aktivitas Antioksidan dan Nilai Gizi dari Beberapa Jenis Beras dan Millet Sebagai Bahan Pangan Fungsional Indonesia. *Jurnal Biologi*, 4(1), 45-61. Diambil dari <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/19400>
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Hasil Sensus Penduduk 2020*. Diambil dari <https://www.bps.go.id/pressrelease/2021/01/21/1854/hasil-sensus-penduduk-2020.html>
- Choy, Ai-ling., Hughes, J. G., & Small, D. M. (2010). The Effect of Microbial Transglutaminase, Sodium Steroyl Lactylate and Water on The Quality of Instant Fried Noodles. *Journal of Food Chemistry*, 122, 957-964. doi:10.1016/j.foodchem.2009.10.009
- Figoni, P. (2011). *How Baking Works* (3rd ed.). New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Finnie, S. & Atwell, W. A. (2017). *Wheat Flour*. Amsterdam: Elsevier Science.
- Ghasemzadeh, A., Karbalaii, M. T., Jaafar, H. Z. E., & Rahmat, A. (2018). Phytochemical Constituents, Antioxidant Activity, and Antiproliferative Properties of Black, Red, and Brown Rice Bran. *Chemistry Central Journal*, 12(17), 1-13. doi:<https://doi.org/10.1186/s13065-018-0382-9>
- Kong, X., Zhu, P., Sui, Z., & Bao, J. (2015). Physicochemical properties of starches

- from diverse rice cultivars varying in apparent amylose content and gelatinisation temperature combinations. *Food Chemistry*, 172, 433–440. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.09.085>
- Pastor-Cavada, E., Drago, S. R., González, R. J., Juan, R., Pastor, J. E., Alaiz, M., dan Vioque, J. (2011). Effects of the Addition of Wild Legumes (*Lathyrus annuus* and *Lathyrus clymenum*) on the Physical and Nutritional Properties of Extruded Products Based On Whole Corn and Brown Rice. *Food Chemistry*, 128(4), 961-967. doi:10.1016/j.foodchem.2011.03.126
- Permana, R. A & Putri, W. D. R. (2015). Pengaruh Proporsi Jagung dan Kacang Merah serta Substitusi Bekatul terhadap Karakteristik Fisik Kimia *Flakes*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 734-742. Diambil dari <https://jpa.ub.ac.id/index.php/jpa/article/view/194>
- Poonia, A. & Yadav, P. (2017). *Trends in Edible Cutlery and Tableware*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/337103303>
- Raghuvanshi, R. S., Dutta, A., Tewari, G., & Suri, S. (2017). Qualitative Characteristics of Red Rice and White Rice Procured from Local Market of Uttarakhand: A Comparative Study. *Journal of Rice Research*, 10(1), 49-53. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/328902288_Qualitative_Characteristics_of_Red_Rice_and_White_Rice_Procured_from_Local_Market_of_Uttarakhand_A_Comparative_Study
- Sompong, R., Siebenhandl-Ehn, S., Linsberger-Martin, G., & Berghofer, E. (2011). Physicochemical and antioxidative properties of red and black rice varieties from Thailand, China and Sri Lanka. *Food Chemistry*, 124(1), 132–140. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.05.115>
- Sumczynski, D., Kotásková, E., Družbík, H., & Mlček, J. (2016). Determination of contents and antioxidant activity of free and bound phenolics compounds and in vitro digestibility of commercial black and red rice (*Oryza sativa* L.) varieties. *Food Chemistry*, 211, 339–346. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.05.081>
- Sutharut, J., & Sudarat, J. (2012). Total anthocyanin content and antioxidant activity of germinated colored rice. *International Food Research Journal*, 19(1), 215–221. Retrived from [http://ifrj.upm.edu.my/19%20\(01\)%202011/\(28\)IFRJ-2011-060%20Sudarat.pdf](http://ifrj.upm.edu.my/19%20(01)%202011/(28)IFRJ-2011-060%20Sudarat.pdf)
- Thitipramote, N., Fah, M., & Pintathong, P. (2016). *Phanuphong Chaiwut*. Retrived from <https://www.researchgate.net/publication/291285347>
- Widyawati, P. S., Suteja, A. M., Suseno, T. I. P., Monika, P., Saputrajaya, W., & Liguori, C. (2014). Effect of Pigment Color Difference in Organic Rice on Antioxidant Activity. *Agritech*, 34(4), 399–406. doi:<https://doi.org/10.22146/agritech.9434>