

Kandungan mineral tepung kulit dan jerami nangka (*Artocarpus heterophyllus*)

Mineral contents of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) peels and tendrils flour

Radoh Rinasih Hermawani^{1,2*}, Nasmawina¹, Reni Cicik Handayani¹

¹Program Studi Sarjana Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman, 75123, Samarinda, Indonesia

²SMAN 1 Tanjung Palas, Desa Karang Agung, Kec. Tanjung Palas Utara, Kabupaten Bulungan, Kalimantan Utara, Indonesia

*hermawani2398@gmail.com

Abstrak

Peningkatan konsumsi buah nangka di Samarinda menyebabkan limbah kulit dan jerami nangka menumpuk. Salah satu penanganan limbah tersebut adalah dengan mengkonversinya menjadi tepung. Tujuan penelitian ini untuk menentukan kandungan mineral tepung kulit dan jerami nangka. Tepung ini dibuat dengan merendam irisan tipis daging kulit dan jerami nangka dalam larutan NaHSO_3 100 ppm dengan rasio 6:10 (b/v) selama 4 jam. Kemudian dicuci dengan air dan dikeringkan menggunakan oven selama 16 jam pada suhu 60-70°C. Kulit dan jerami nangka kering dihaluskan dan diayak. Analisis kandungan mineral dilakukan menggunakan spektrofotometer serapan atom. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan Na, Ca, K, Mg, P, Zn dan Fe tepung kulit dan jerami nangka secara berturut-turut adalah 0,138±0,014%, 0,543±0,140%, 1,005±0,293%, 0,198±0,000%, 0,007±0,003%, 0,003±0,001 ppm, dan 0,011±0,001 ppm.

Kata kunci: limbah; penanganan limbah; spektrofotometer serapan atom

Abstract

Increment jackfruit consumption in Samarinda causes an abundance of jackfruit peels and tendrils waste. One of the treatments for the waste is converting it into flour. This study aimed to determine the mineral content of jackfruit peels and tendrils flour. The flour was made by soaking thin slices of jackfruit peels and tendrils in 100 ppm NaHSO_3 solution with a ratio of 6:10 (w/v) for 4 h. Then, they washed with water and dried using oven for 16 hours at a temperature of 60-70°C. The dried peels and tendrils of jackfruit were mashed and sieved. The mineral content analysis was carried out by using atomic adsorption spectrophotometry. The results showed that the content of Na, Ca, K, Mg, P, Zn and Fe of jackfruit peels and tendrils flour were 0.138±0.014%, 0.543±0.140%, 1.005±0.293%, 0.198±0.000%, 0.007±0.003%, 0.003±0.001 ppm, and 0.011±0.001 ppm.

Keywords: atomic adsorption spectrophotometry; waste; waste treatment

Diajukan: 3 Agustus 2021

Direvisi: 16 Oktober 2021

Diterima: 10 November 2021

Pendahuluan

Buah nangka (*Artocarpus heterophyllus*) adalah salah satu dari buah tropis non-musiman yang tumbuh hampir di semua daerah di Indonesia (Anggriana & Muhardi, 2017). Menurut Badan Pusat Statistik kota Samarinda dan Dinas Pertanian, Perkebunan, Kehutanan Kota Samarinda (2014), produksi nangka di Samarinda dari tahun ke tahun semakin meningkat. Pada tahun 2013, 2014, dan 2017 produksi nangka mencapai 401,3; 1064,0; dan 11388,0 ton. Buah nangka ini dimanfaatkan sebagai bahan tambahan makanan dan

sayuran (Hamidah, 2015). Buah nangka sering diolah menjadi produk makanan seperti dodol, keripik, manisan, pasta, dan sari buah. Dari satu buah nangka, hanya 15-20% bagian buah yang digunakan sebagai makanan, sisanya adalah jerami dan kulit buah nangka (Sugiarti, 2004 dan Madruga, dkk., 2013). Semakin banyak produk olahan yang berbahan dasar buah nangka, maka semakin banyak pula limbah kulit dan jerami nangka yang dihasilkan (Sugiarti, 2004).

Menurut Wulandari (2015), kandungan selulosa kulit buah nangka sebesar 38,69%. Kulit nangka

mengandung karbohidrat seperti fruktosa, glukosa, sukrosa, pati, pektin dan serat dengan jumlah sekitar 15,87% dan protein 1,30% (Syam'un, dkk., 2015). Jerami nangka mengandung selulosa dan zat gizi lainnya seperti air (76,24%), abu (0,53%), protein (1,30), lemak (0,60%) dan karbohidrat (15,87%) (Syam'un, dkk., 2015 dan Meyrinta, dkk., 2018). Kandungan karbohidrat berupa bahan bergula dan selulosa dalam kulit dan jerami nangka menjadikannya dapat diolah sebagai tepung (Syam'un, dkk., 2015). Tepung dari kulit dan jerami nangka mengandung kadar air $8,167 \pm 2,201\%$, kadar serat $37,650 \pm 1,202\%$, kadar protein $7,850 \pm 0,778\%$, kadar abu $7,355 \pm 0,163\%$, kadar lemak $7,933 \pm 0,004\%$, dan kadar pati $16,480 \pm 0,00$ (Hermawani, dkk., 2019). Dengan kandungan tersebut, tepung kulit dan jerami nangka memungkinkan dikonsumsi dan dimanfaatkan sebagai bahan olahan makanan. Umumnya, tepung yang digunakan sebagai bahan olahan makanan saat ini adalah tepung terigu.

Tepung terigu dihasilkan dari biji gandum (Pradeska, dkk., 2014). Tepung ini digunakan sebagai bahan dasar atau tambahan berbagai macam makanan seperti *cake* (kue basah), kue kering, mie, dan roti (Lubis, 2008). *United States Departement of Agriculture* (USDA) melaporkan bahwa terdapat 8,9 gram protein, 77,3 gram karbohidrat, 1,3 gram lemak, 16 miligram kalsium, 106 miligram fosfor, 1 miligram zat besi dan 0,12 miligram vitamin B1 dalam 100 gram tepung terigu (Syam'un, dkk., 2015).

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan tersebut, kulit dan jerami nangka memiliki potensi sebagai sumber tepung. Tetapi kandungan mineral dalam tepung kulit dan jerami nangka belum diketahui. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk menentukan kandungan mineral tepung dari kulit dan jerami nangka.

Metode Penelitian

Proses penelitian dilakukan pada bulan April-Oktober 2018 di Laboratorium Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Laboratorium Kimia dan Biokimia Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman dan Laboratorium Tanah dan Pupuk Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur. Sampel penelitian berupa kulit dan jerami buah nangka (*A. heterophyllus*) yang diperoleh dari Kelurahan Loa Bakung, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia pada bulan April 2018. Analisa spesies dilakukan oleh Dr. Syafrizal, M.P. di laboratorium anatomi dan sistematika Tumbuhan, FMIPA Universitas Mulawarman.

Pembuatan larutan natrium bisulfit (NaHSO_3) 200 ppm

Sebanyak 0,2 gram natrium bisulfit dilarutkan dengan aquades hingga volume 1 liter (Rizal, dkk., 2013).

Pembuatan tepung kulit dan jerami nangka

Tepung kulit dan jerami nangka dibuat memodifikasi prosedur yang dikembangkan oleh Rizal, dkk., (2013). Daging buah nangka buah dipisahkan dari kulitnya. Jerami dan kulit bagian dalam dipisahkan dari kulit ari (kulit kasar), kemudian kulit dan jerami nangka diiris tipis-tipis. Irisan yang diperoleh dicuci dengan air keran hingga bersih dan direndam selama 4 jam dalam larutan NaHSO_3 200 ppm menggunakan perbandingan 3:5 (b/v). Selanjutnya kulit dan jerami nangka dibilas dengan air keran dan ditiriskan selama ± 5 menit. Kulit dan jerami nangka dikeringkan menggunakan oven pada suhu $60-70^\circ\text{C}$ selama ± 16 jam. Setelah kering, kulit dan jerami nangka dihaluskan menggunakan *commercial blender* dan diayak hingga diperoleh tepung.

Uji kadar mineral

Uji mineral dilakukan mengikuti prosedur Standar Nasional Indonesia (SNI) 3571: 2018 yang dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) tentang cara uji tepung terigu sebagai bahan makanan (Standar Nasional Indonesia, 2018) dengan sedikit modifikasi. Sebanyak 0,5 gram tepung diarangkan di dalam cawan porselin menggunakan pemanas listrik dan kemudian diabukan menggunakan tanur listrik pada suhu 550°C samapi putih kelabu. Setelah didinginkan, ke dalamnya ditambahkan 5 mL HNO_3 1 N. Dipanaskan dalam penangas air pada suhu 100°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dan disaring. Filtrat dimamsukkan ke dalam labu takar 25 mL, kemudian ditambahkan aquades hingga tanda batas dan dihomogenkan. Larutan siap diuji. Dengan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), dilakukan pembacaan adsorbansi masing-masing larutan baku untuk setiap logam (mineral), larutan sampel dan blanko pada panjang gelombang 248,3 nm untuk logam besi (Fe), 213,9 nm untuk seng (Zn), 589 nm untuk natrium (Na), 422,7 nm untuk kalsium (Ca), 766,5 nm untuk kalium (K), 285,2 nm untuk magnesium (Mg), dan 714 nm untuk fosfor (P). Kemudian dibuat kurva kalibrasi sumbu Y sebagai adsorbansi dan sumbu X sebagai konsentrasi (dalam $\mu\text{g/mL}$). Diplotkan hasil pembacaan pada kurva kalibrasi lalu dihitung kandungan setiap mineral dalam sampel. Perhitungan kadar mineral menggunakan persamaan (1).

$$\text{Kadar Mineral} = \frac{F \times b}{W} \quad (1)$$

F adalah volume pengenceran (mL), b adalah larutan uji dari kurva kalibrasi larutan deret mineral ($\mu\text{g/mL}$), dan W adalah berat sampel (g). Selanjutnya kadar mineral yang diperoleh dikonversi ke dalam % dan ppm.

Hasil dan Pembahasan

Tepung dari kulit dan jerami nangka yang dihasilkan berwarna cokelat dengan tekstur yang kasar. Tepung ini terasa manis dan beraroma buah nangka.

Tabel 1
Kandungan mineral tepung kulit dan jerami angka
dan syarat mutu kandungan mineral tepung terigu
berdasarkan SNI

| Mineral | Tepung Kulit dan Jerami Nangka | Syarat mutu Tepung Terigu* |
|----------|--------------------------------|----------------------------|
| Fe (ppm) | 0,011 ± 0,001 | Min. 50 |
| Zn (ppm) | 0,003 ± 0,001 | Min. 30 |
| Na (%) | 0,138 ± 0,014 | Min. 0,007 |
| Ca (%) | 0,543 ± 0,140 | Min. 0,035 |
| K (%) | 1,005 ± 0,293 | Min. 0,370 |
| Mg (%) | 0,198 ± 0,000 | Min. 0,110 |
| P (%) | 0,007 ± 0,003 | Min. 0,360 |

*sumber Standar Satuan Nasional Indonesia, 2009

Data kandungan mineral tepung kulit dan jerami angka dan syarat mutu tepung terigu sesuai SNI tampak pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 terlihat kadar besi (Fe) tepung kulit dan jerami angka lebih rendah dari syarat minimum mutu tepung terigu. Tepung ini hanya dapat memenuhi 0,022% dari batas minimum kadar Fe yang terdapat pada tepung terigu. Kebutuhan Fe manusia normal adalah 18 mg/hari (Zuhaida, dkk. 2012), yang berarti tiap 100 gram tepung kulit dan jerami angka dapat memenuhi 0,0061% kebutuhan harian Fe tubuh normal. Dalam tubuh Fe berperan dalam imunitas, seseorang dengan kadar Fe rendah akan memiliki daya tahan tubuh rendah terhadap infeksi dan dapat menyebabkan sintesis hemoglobin berkurang sehingga mengakibatkan kadar hemoglobin turun, gejala ini biasa disebut anemia (Rahayu, dkk., 2011 dan Sukarno, dkk., 2016). Sedangkan kelebihan Fe dapat menyebabkan keracunan, kerusakan usus, penuaan dini hingga kematian mendadak, kanker dan penyakit-penyakit berbahaya lainnya (Fiskanita, 2015).

Selain Fe, Seng (Zn) adalah mineral mikro yang penting bagi tubuh. Zn diperlukan oleh berbagai organ tubuh, seperti kulit, dan mukosa saluran pencernaan. Hampir semua sel memerlukan Zn (Widhyari, 2012). Zn berfungsi meningkatkan imunitas (Ambarwati, 2012). Kadar Zn tepung kulit dan jerami angka lebih rendah dari syarat minimum mutu tepung terigu (Tabel 1). Kandungan Zn yang dibutuhkan dalam tubuh manusia dewasa sekitar 15 mg/hari (Ambarwati, 2012). Dalam 100 gram tepung kulit dan jerami angka dapat memenuhi 0,002% kebutuhan Zn harian orang dewasa.

Natrium (Na), kalsium (Ca), kalium (K), magnesium (Mg), dan fosfor (P) termasuk kedalam golongan mineral makro, mineral yang diperlukan oleh tubuh dengan jumlah yang besar yaitu lebih dari 100 mg/hari (Almatsier, dkk., 2013). Na sangat berperan dalam pengaturan cairan tubuh, perubahan kadar Na dapat mempengaruhi tekanan darah dan keseimbangan asam-basa, umumnya kadar Na yang dibutuhkan oleh

tubuh dalam sehari adalah 1600 mg (Pardede, 2010). Dari Tabel 1 terlihat kadar natrium tepung kulit dan jerami angka lebih tinggi dari syarat minimum tepung terigu. Dari 1600 mg kebutuhan natrium dalam sehari, 100 gram tepung kulit dan jerami angka dapat memenuhi sekitar 8,625% kadar natrium dalam tubuh.

Mineral makro lain yang juga memiliki peran penting dalam tubuh yaitu kalsium, 99% terdapat di tulang dan 1% lainnya terdapat dalam cairan tubuh (Shita, dan Sulistyani, 2015). Pada anak kekurangan kalsium dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan dan pengerasan tulang menjadi terhambat sedangkan pada orang dewasa akan menyebabkan osteoporosis (Ferazuma, dkk., 2011). Kadar kebutuhan kalsium dalam tubuh manusia dewasa sekitar 800 mg/hari (Ferazuma, dkk., 2011). Dari Tabel 1 terlihat kadar kalsium tepung kulit dan jerami angka lebih tinggi dari syarat minimum mutu tepung terigu. Setiap 100 gram tepung ini dapat memenuhi 67,875% kebutuhan harian kalsium tubuh.

Kebutuhan kalium (K) tubuh sekitar 2000 mg/hari. Sekitar 98% jumlah K dalam tubuh berada dalam cairan intrasel (Sitompul, dkk., 2014 dan Yaswir, 2012). Sumber utama K berasal dari tumbuh-tumbuhan, terutama buah, sayur dan kacang-kacangan (Sitompul, dkk., 2014). Dari Tabel 1 terlihat kadar K tepung kulit dan jerami angka lebih tinggi dari syarat minimum mutu tepung terigu. Setiap 100 gram tepung ini dapat memenuhi 50,250% dari 2000 mg kebutuhan kalium dalam sehari.

Magnesium (Mg) memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ionik seluler, metabolisme energi, sintesis protein, pemecahan asam lemak dan pada kontraksi otot (Besung, 2013). Kebutuhan Mg dalam sehari sekitar 450 mg. Jika kurang dari itu dapat meningkatkan tekanan darah, kejang pembuluh darah koroner dan aritmia jantung, namun jika kelebihan akan mengganggu pernafasan jantung (Pardede, 2010 dan Besung, 2013). Dilihat dari Tabel 1, kadar Mg tepung kulit dan jerami angka lebih tinggi dari syarat minimum tepung terigu. Setiap 100 gram tepung ini dapat memenuhi 44% kebutuhan Mg dalam sehari.

Mineral fosfor (P) sangat dibutuhkan dalam proses pembentukan tulang dan gigi. Mengonsumsi makanan dan minuman yang mengandung P cukup tinggi akan mencegah osteomalasia (Sanger, 2010). Kadar kebutuhan P untuk orang dewasa sekitar 700 mg/hari. Kelebihan P dapat menimbulkan kejang, sebaliknya jika kekurangan akan mengakibatkan kerusakan tulang dan hilangnya nafsu makan (Kartono, dkk., 2012 dan Sitompul, dkk., 2014). Dari Tabel 1 terlihat kadar P tepung kulit dan jerami angka lebih rendah dari syarat minimum mutu tepung terigu. Konsumsi 100 gram tepung ini hanya dapat memenuhi 1% kebutuhan P dalam sehari.

Simpulan

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa, tepung kulit dan jerami nangka mengandung Na, Ca, K, Mg, P, Zn dan Fe secara berturut-turut adalah $0,138\pm 0,014\%$, $0,543\pm 0,140\%$, $1,005\pm 0,293\%$, $0,198\pm 0,000\%$, $0,007\pm 0,003\%$, $0,003\pm 0,001$ ppm, dan $0,011\pm 0,001$ ppm.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Sukemi, S.Pd., M.Sc. yang telah membiayai, membimbing dan mengarahkan proses penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Almatsier, S., Soetardjo, S., & Soekatri, M. 2013. *Gizi seimbang dalam daur kehidupan*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Ambarwati, 2012. Peran zinc terhadap peningkatan sistem imunitas, *Jurnal Keperawatan*, 5(2), 98-103.
- Anggriana, A. D. & Muhandi, M. 2017. Karakteristik buah nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) siap saji yang dipasarkan di kota Palu. *Agrotekbis: E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(3), 278-283. <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/140>.
- Fiskanita, Hamzah, B., & Supriadi. 2015. Analisis logam Timbal (Pb) dan Besi (Fe) dalam air laut di pelabuhan Desa Paranggi Kecamatan Ampibabo. *Jurnal Akademika Kimia*, 4(4), 175-180. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JAK/article/view/7868>.
- Hamidah, S. 2015. *Sayuran dan Buah Serta Manfaatnya Bagi Kesehatan*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hermawani, R.R., Ramadhani, D., Daya, A.M., Wahyudi, F., & Sukemi. 2019. *Prosiding Seminar Kimia 2019. Nutrisi tepung kulit dan jerami nangka*. Fakultas MIPA Universitas Mulawarman. <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/prosiding/article/view/863>.
- Lubis, L.M. 2008. *Ekstraksi pati dari biji alpukat*. Repositori Institusi Universitas Sumatera Utara. <https://repository.usu.ac.id/handle/123456789/787?s-how=full>.
- Madrugá, M. S., de Albuquerque, F. S. M., Silva, I. R. A., do Amaral, D. S., Magnani, M., & Neto, V. Q. 2014. Chemical, morphological and functional properties of Brazilian jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L.) seeds starch. *Food chemistry*, 143, 440-445. 10.1016/j.foodchem.2013.08.003.
- Meyrinta, A.K., Putri, R.D., & Fatoni, R. 2018. Pembuatan Bioetanol dari Jerami Nangka dengan Metode Fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Integrasi Proses*, 7(1), 32-38. <http://dx.doi.org/10.36055/jip.v7i1.2893>.
- Pradeska Y.D., Darwanto, D.H., & Masyhuri, M. 2014. Faktor-faktor yang mempengaruhi impor gandum Indonesia. *Agroekonomi*, 25(1), 44-53. Yogyakarta: UGM. <https://doi.org/10.22146/agroekonomi.17381>.
- Rahayu, B., Napitupulu, M., & Tahril. 2013. Analisis logam Zink (Zn) dan Besi (Fe) air sumur di Kelurahan Pantoloan Kecamatan Palu Utara. *Jurnal Akademika Kimia*, 2(1), 1-4.
- Rizal, S., Sumarlan, S.H., & Yulianingsih, R. 2013. Pengaruh konsentrasi natrium bisulfit dan suhu pengeringan terhadap sifat fisik-kimia tepung biji nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 1(2), 1-10. <https://jbkt.ub.ac.id/index.php/jbkt/article/view/108>.
- Standar Nasional Indonesia. 2018. *Tepung terigu sebagai bahan makanan*. Badan Standar Nasional Republik Indonesia. <https://pesta.bsn.go.id/produk/detail/11842-sni37512018>
- Sugiarti. 2004. *Pengaruh asam sitrat dan gula terhadap mutu selai dari dami nangka varietas nangka kunir (Artocarpus heterophyllus): Dipublikasikan* (Publication No. <http://eprints.umm.ac.id/id/eprint/24468>) [Bachelor Thesis]. UMM Institutional Repository.
- Sukarno, K.J., Marunduh, S.R., & Pangemanan, D.H.C. 2016. Hubungan indeks massa tubuh dengan kadar hemoglobin pada remaja di Kecamatan Bolangitang Barat Kabupaten Bolaang Mongondow Utara. *Jurnal Kedokteran Klinik*, 1(1), 1-7. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jkk/article/view/14360>.
- Syam'un, A.A.I., Muhammad, A., Endang, A., Armila, A. dan Nur, A. 2018. *Pemanfaatan limbah kulit buah nangka sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan papan partikel untuk mengurangi penggunaan kayu dari hutan alam*. Docplayer. <https://docplayer.info/78103368-Pemanfaatan-limbah-kulit-buah-nangka-sebagai-bahan-baku-alternatif-dalam-pembuatan-papan-partikel-untuk-mengurangi-penggunaan-kayu-dari-hutan-alam.html>.
- Widhyari, S.D. 2012. Peran dan dampak defisiensi zinc (Zn) terhadap sistem tanggap kebal. *Wartazoa*, 2(3), 141-148.
- Wulandari, A.T. 2015. Selulosa kulit buah nangka muda *Artocarpus heterophyllus* sebagai biosorben logam berat tembaga (Cu). (Publication No. <http://e-journal.uajy.ac.id/id/eprint/7911>) [Bachelor Thesis]. UAJY's Lybrary.
- Zuhaida, L., Ambarwati, E., dan Sulistyaningsih, E. 2012. Pertumbuhan dan hasil selada (*Lactuca sativa* L.) hidroponik diperkaya Fe. *Vegetalika*, 1(4), 68-77. <https://doi.org/10.22146/veg.1597>.