

**STUDI DESKRIPTIF KANDUNGAN MINERAL (FE DAN K) PADA
FORMULASI BUBUK PANGAN LOKAL BERBASIS NANAS, BIJI
KURMA, DAN KULIT BUAH NAGA**

*Descriptive Study of Mineral Content (Fe and K) in Local Food Powder
Formulation Based on Pineapple, Date Seeds, and Dragon Fruit Peel*

¹*Reri Noor Amelia, ¹Rizky Kusuma Wardhani, ²Cucu Rahayu

¹Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika, Poltekkes Kemenkes Palangka Raya

²Program Studi Diploma III Gizi, Poltekkes Kemenkes Palangka Raya

ABSTRACT

*This study aims to describe the mineral content of iron (Fe) and potassium (K) in four local food powder formulations based on pineapple (*Ananas comosus*), date seeds (*Phoenix dactylifera*), and dragon fruit peel (*Hylocereus polyrhizus*). The formulations comprised P1 (90% pineapple + 5% date seeds + 5% dragon fruit peel), P2 (80% pineapple + 10% date seeds + 10% dragon fruit peel), P3 (70% pineapple + 15% date seeds + 15% dragon fruit peel), and P4 (60% pineapple + 20% date seeds + 20% dragon fruit peel). Iron content was analyzed by spectrophotometry at 510 nm wavelength, while potassium was determined by titrimetry. Mean Fe content ranged from 0.412 to 0.561 ppm, showing an upward trend with increasing proportions of date seeds and dragon fruit peel. Mean potassium content ranged from 7.455 to 22.365 mg per 10 g sample, with marked increases in P3 and P4. Formulation P4 yielded the highest Fe (0.561 ppm) and K (22.365 mg) levels. These findings indicate that proportional addition of date seeds and dragon fruit peel contributes positively to mineral enrichment in local food powder products.*

Keywords: Date Seeds, Dragon Fruit Peel, Iron, Local Food Powder, Pineapple

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kandungan mineral besi (Fe) dan kalium (K) pada empat formulasi bubuk pangan lokal berbasis nanas (*Ananas comosus*), biji kurma (*Phoenix dactylifera*), dan kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). Formulasi terdiri dari P1 (90% nanas + 5% biji kurma + 5% kulit buah naga), P2 (80% nanas + 10% biji kurma + 10% kulit buah naga), P3 (70% nanas + 15% biji kurma + 15% kulit buah naga), dan P4 (60% nanas + 20% biji kurma + 20% kulit buah naga). Analisis kadar besi (Fe) dilakukan menggunakan metode spektrofotometri pada panjang gelombang 510 nm, sedangkan analisis kalium (K) menggunakan metode titrimetri. Hasil analisis menunjukkan kadar Fe rata-rata berkisar antara 0,412–0,561 ppm, dengan tren peningkatan seiring penambahan proporsi biji kurma dan kulit buah naga. Kadar kalium rata-rata berkisar antara 7,455–22,365 mg/10 g sampel, dengan peningkatan signifikan pada formulasi P3 dan P4. Formulasi P4 menghasilkan kandungan Fe (0,561 ppm) dan K (22,365 mg) tertinggi. Penelitian ini mengindikasikan bahwa penambahan biji kurma dan kulit buah naga secara proporsional berkontribusi positif terhadap peningkatan kandungan mineral, khususnya Fe dan K, pada produk bubuk pangan lokal.

Kata Kunci: Besi, Bubuk Pangan Lokal, Biji Kurma, Kulit Buah Naga, Nanas

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan dan pemenuhan kebutuhan gizi mikro menjadi perhatian utama dalam pembangunan kesehatan masyarakat di negara berkembang, termasuk Indonesia. Defisiensi mineral esensial seperti besi (Fe) dan kalium (K) masih menjadi permasalahan gizi yang lazim dijumpai pada berbagai kelompok usia, terutama pada balita, ibu hamil, dan remaja (WHO, 2023). Zat besi berperan krusial dalam pembentukan hemoglobin dan transportasi oksigen dalam darah, sementara kalium berkontribusi signifikan dalam regulasi tekanan darah, fungsi otot, dan keseimbangan cairan tubuh (Gropper & Smith, 2021).

Diversifikasi pangan berbasis bahan lokal merupakan strategi yang diakui secara global untuk mengatasi defisiensi zat gizi mikro sekaligus meningkatkan nilai ekonomi komoditas pertanian daerah. Indonesia, sebagai negara tropis yang kaya akan keanekaragaman hayati, memiliki potensi besar dalam pengembangan produk pangan fungsional berbahan baku lokal. Nanas (*Ananas comosus*), biji kurma

(*Phoenix dactylifera*), dan kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan tiga komoditas yang memiliki profil kandungan mineral yang menjanjikan namun belum dimanfaatkan secara optimal, khususnya dalam bentuk produk bubuk pangan.

Nanas merupakan buah tropis yang kaya akan vitamin C, mangan, dan serat, namun penelitian mengenai kandungan besi dan kaliumnya dalam formulasi bubuk belum banyak dilakukan (Farcuh et al., 2020). Biji kurma, yang selama ini sering dianggap sebagai limbah industri pengolahan kurma, telah terbukti mengandung mineral penting termasuk Fe, K, Mg, dan Ca dalam kadar yang signifikan (Al-Farsi & Lee, 2008; Habib & Ibrahim, 2011). Sementara itu, kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) mengandung betalain, serat pangan, antioksidan, serta berbagai mineral esensial yang berpotensi meningkatkan kualitas gizi produk pangan (Tenore et al., 2012; Aadil et al., 2019).

Formulasi bubuk pangan merupakan salah satu bentuk pengolahan yang efisien karena

meningkatkan stabilitas produk, mempermudah penyimpanan, serta memungkinkan pencampuran berbagai bahan untuk mengoptimalkan profil kandungan gizi. Pengembangan formulasi yang tepat dengan proporsi bahan yang terukur menjadi kunci dalam menghasilkan produk bubuk pangan fungsional yang berkualitas dan berpotensi menjadi alternatif suplemen mineral alami.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kandungan mineral besi (Fe) dan kalium (K) pada empat variasi formulasi bubuk pangan lokal berbasis nanas, biji kurma, dan kulit buah naga. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang berguna sebagai dasar pengembangan produk pangan fungsional lokal yang kaya mineral esensial.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Sampel yang dianalisis adalah bubuk pangan lokal dalam bentuk bubuk (*powder*) yang dibuat dari campuran nanas, biji kurma, dan

kulit buah naga dengan empat variasi proporsi formulasi. Setiap formulasi direplikasi sebanyak dua kali ulangan (*duplo*) untuk memastikan keakuratan dan konsistensi hasil pengukuran.

Bahan dan Formulasi Sampel

Bahan utama yang digunakan adalah bubuk nanas segar varietas lokal, biji kurma kering, dan kulit buah naga merah yang diperoleh dari pasar lokal di Indonesia.

Empat formulasi bubuk pangan disusun berdasarkan variasi proporsi bahan sebagai berikut: P1 : 90% Bubuk Nanas + 5% Bubuk Biji Kurma + 5% Bubuk Kulit Buah Naga. P2 : 80% Bubuk Nanas + 10% Bubuk Biji Kurma + 10% Bubuk Kulit Buah Naga. P3 : 70% Bubuk Nanas + 15% Bubuk Biji Kurma + 15% Bubuk Kulit Buah Naga. P4 : 60% Bubuk Nanas + 20% Bubuk Biji Kurma + 20% Bubuk Kulit Buah Naga

Analisis Kadar Besi (Fe)

Analisis kadar besi (Fe) dilakukan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom (AAS) yang dimodifikasi dengan

pembacaan absorbansi pada panjang gelombang 510 nm. Sampel bubuk sebanyak 0,5 g didestruksi basah menggunakan campuran asam nitrat dan asam perklorat ($\text{HNO}_3:\text{HClO}_4 = 4:1$). Hasil destruksi diencerkan dengan aquades hingga volume tertentu, kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Kurva standar dibangun dari larutan standar Fe dengan konsentrasi bertingkat untuk perhitungan kadar secara regresi linier. Setiap sampel diukur dalam dua ulangan dan hasilnya dinyatakan dalam satuan ppm (mg/L).

Analisis Kadar Kalium (K)

Analisis kadar kalium (K) dilakukan menggunakan metode titrimetri. Sampel ditimbang sebanyak kemudian diabukan dalam furnace pada suhu 550°C selama 4 jam. Abu yang dihasilkan dilarutkan dalam HCl encer, disaring, dan dititrasi menggunakan larutan standar natrium tetrafenilborat atau

metode setara yang terstandarisasi. Volume titrasi (V.Titrasi) dicatat dan kadar kalium dihitung berdasarkan faktor ekuivalen molar, dinyatakan dalam satuan miligram (mg) per 10 g sampel.

Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari dua ulangan per formulasi ditabulasi dan dihitung nilai rata-rata (mean) serta standar deviasi (SD) menggunakan program Microsoft Excel 2019. Analisis bersifat deskriptif dengan menggambarkan kecenderungan (tren) perubahan kadar Fe dan K antar formulasi. Perbandingan antar perlakuan dilakukan secara kualitatif deskriptif untuk mengidentifikasi pola hubungan antara proporsi bahan baku dengan kandungan mineral yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Besi (Fe) pada Formulasi Bubuk Pangan Lokal

Tabel 1 menampilkan kadar besi (Fe) pada formulasi bubuk pangan lokal.

Tabel 1. Kadar Besi (Fe) pada Formulasi Bubuk Pangan Lokal (ppm)

Ulangan	P1 (ppm)		P2 (ppm)		P3 (ppm)		P4 (ppm)	
	Abs	Kadar	Abs	Kadar	Abs	Kadar	Abs	Kadar
1	0,068	0,414	0,072	0,433	0,090	0,520	0,098	0,558

Ulangan	P1 (ppm)		P2 (ppm)		P3 (ppm)		P4 (ppm)	
	Abs	Kadar	Abs	Kadar	Abs	Kadar	Abs	Kadar
2	0,067	0,409	0,073	0,438	0,090	0,520	0,099	0,563
Rerata		0,412		0,436		0,520		0,561
Stdev		0,003		0,003		0,000		0,003

Sumber: Data Primer, 2025

Hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar Fe pada seluruh formulasi bubuk pangan lokal memperlihatkan tren peningkatan yang konsisten seiring dengan bertambahnya proporsi biji kurma dan kulit buah naga. Nilai absorbansi yang terukur pada panjang gelombang 510 nm berkisar antara 0,067–0,099, berkorelasi positif dengan kadar Fe yang dihitung berdasarkan kurva standar.

Formulasi P1 dengan kandungan nanas tertinggi (90%) menghasilkan kadar Fe terendah, yaitu rata-rata 0,412 ppm (SD = 0,003). Formulasi P2 (80% bubuk nanas) menghasilkan kadar Fe rata-rata 0,436 ppm, diikuti P3 (70% bubuk nanas) dengan kadar Fe rata-rata 0,520 ppm. Kadar Fe tertinggi ditemukan pada formulasi P4 dengan kandungan bubuk nanas terendah (60%), yakni rata-rata 0,561 ppm (SD = 0,003). Seluruh nilai standar

deviasi yang rendah (0,000–0,003) mengindikasikan tingkat presisi analisis yang tinggi dan hasil pengukuran yang konsisten antar ulangan.

Peningkatan kadar Fe seiring meningkatnya proporsi bubuk biji kurma dan bubuk kulit buah naga sesuai dengan karakteristik komposisi mineral bahan-bahan tersebut. Biji kurma dilaporkan mengandung Fe dalam kisaran 3,7–5,6 mg/100 g berat kering (Al-Farsi & Lee, 2008; Besbes et al., 2004), yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan daging buah nanas yang memiliki kadar Fe sekitar 0,3 mg/100 g (USDA, 2022). Kulit buah naga merah juga merupakan sumber mineral besi yang baik, dengan kandungan dilaporkan mencapai 0,74 mg/100 g (Aadil et al., 2019). Kombinasi kedua bahan tersebut dalam proporsi yang semakin besar pada formulasi P3 dan P4 secara

logis berkontribusi pada peningkatan total kadar Fe dalam produk bubuk. Dari perspektif kecukupan gizi, meskipun kadar Fe pada semua formulasi masih dalam kisaran yang relatif rendah jika dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) Fe untuk orang dewasa (26 mg/hari untuk wanita dewasa menurut Permenkes No. 28 Tahun 2019), produk bubuk ini dapat dikembangkan sebagai komponen fortifikasi atau suplemen pangan yang dikonsumsi bersama sumber Fe

lainnya. Peningkatan bioavailabilitas Fe nabati dapat dioptimalkan dengan mengombinasikan produk ini bersama sumber vitamin C, mengingat nanas itu sendiri merupakan sumber vitamin C yang baik.

Kandungan Kalium (K) pada Formulasi Bubuk Pangan Lokal

Hasil analisis kadar kalium (K) menggunakan metode titrimetric disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Kalium (K) pada Formulasi Bubuk Pangan Lokal (mg/10 g sampel)

Ulangan	P1			P2			P3			P4		
	Berat	V.Titrasi	Kadar (mg)	Berat	V.Titrasi	Kadar (mg)	Berat	V.Titrasi	Kadar (mg)	Berat	V.Titrasi	Kadar (mg)
1	10,000	0,1	7,455	10,000	0,2	14,910	10,000	0,25	18,638	10,000	0,3	22,365
2	10,000	0,1	7,455	10,000	0,2	14,910	10,000	0,25	18,638	10,000	0,3	22,365
Rata-rata			7,455			14,910			18,638			22,365

Sumber: Data Primer, 2025

Data pada Tabel 2 menunjukkan pola peningkatan kadar kalium yang sangat konsisten dan proporsional seiring bertambahnya proporsi biji kurma dan kulit buah naga dalam formulasi. Kadar kalium terendah ditemukan pada formulasi P1 (7,455 mg/10 g), meningkat pada P2 (14,910 mg/10 g), P3 (18,638 mg/10 g), dan mencapai nilai tertinggi pada P4

(22,365 mg/10 g). Nilai standar deviasi yang bernilai nol mengindikasikan hasil pengukuran yang identik pada kedua ulangan, yang mencerminkan presisi metode analisis titrimetri yang sangat baik.

Peningkatan kadar kalium yang sangat signifikan dari P1 ke P4 (sekitar tiga kali lipat) dapat dijelaskan oleh kandungan kalium yang tinggi pada biji kurma dan kulit

buah naga. Biji kurma dilaporkan mengandung kalium dalam kisaran 600–700 mg/100 g berat kering (Besbes et al., 2004; USDA, 2022), menjadikannya salah satu sumber kalium nabati yang potensial. Penelitian Habib dan Ibrahim (2011) melaporkan bahwa biji kurma memiliki komposisi mineral yang kaya, termasuk kalium sebagai mineral makro dominan. Sementara itu, kulit buah naga merah juga dilaporkan mengandung kalium dalam kadar yang cukup signifikan, berkontribusi pada total kadar K produk formulasi.

Volume titrasi yang meningkat dari P1 (0,1 mL) ke P4 (0,3 mL) secara langsung mencerminkan peningkatan konsentrasi ion kalium dalam larutan sampel, yang berkorelasi linear dengan meningkatnya proporsi biji kurma dan kulit buah naga. Hubungan linear antara volume titrasi dan kadar kalium ini mengindikasikan bahwa metode titrimetri yang digunakan memberikan respons yang proporsional dan akurat terhadap perubahan konsentrasi analat.

Implikasi Pengembangan Produk Pangan Fungsional

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa penambahan bubuk biji kurma dan bubuk kulit buah naga secara proporsional pada formulasi bubuk pangan berbasis bubuk nanas secara konsisten meningkatkan kandungan mineral Fe dan K. Formulasi P4 dengan komposisi 60% bubuk nanas, 20% bubuk biji kurma, dan 20% bubuk kulit buah naga menghasilkan profil kandungan mineral terbaik, namun pemilihan formulasi optimal dalam pengembangan produk perlu mempertimbangkan aspek organoleptik, akseptabilitas konsumen, biaya produksi, dan ketersediaan bahan baku.

Pemanfaatan biji kurma sebagai limbah agroindustri yang dikonversi menjadi bahan baku produk pangan fungsional sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular dan zero-waste food processing yang semakin diadvokasi secara global. Demikian pula pemanfaatan kulit buah naga yang selama ini menjadi limbah, mendukung prinsip biorefinery dalam industri pangan berkelanjutan

(Schieber et al., 2001). Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengkaji bioavailabilitas mineral, profil asam amino, kandungan antioksidan, serta karakteristik organoleptik produk untuk mendukung pengembangan produk secara komprehensif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penambahan bubuk biji kurma dan bubuk kulit buah naga secara proporsional terbukti meningkatkan kandungan mineral besi (Fe) dan kalium (K) pada formulasi bubuk pangan lokal berbasis nanas. Peningkatan ini berlangsung secara konsisten dari formulasi P1 hingga P4, sehingga formulasi dengan proporsi tertinggi kedua bahan tersebut (P4: 60% bubuk nanas + 20% bubuk biji kurma + 20% bubuk kulit buah naga) menghasilkan kadar Fe dan K paling tinggi di antara seluruh formulasi yang diuji.

Dengan demikian, biji kurma dan kulit buah naga berpotensi sebagai sumber fortifikasi mineral alami yang efektif dalam pengembangan produk bubuk

pangan lokal fungsional yang bernilai gizi tinggi.

Penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji aspek organoleptik, stabilitas penyimpanan, serta bioavailabilitas mineral Fe dan K dari formulasi terpilih. Selain itu, perlu dilakukan uji klinis atau uji konsumsi untuk memvalidasi manfaat fungsional produk ini bagi kelompok sasaran, seperti ibu hamil atau lansia yang rentan terhadap defisiensi mineral.

DAFTAR PUSTAKA

- Aadil, R. M., Zeng, X. A., Han, Z., & Sun, D. W. (2019). *Effects of Ultrasound Treatments on Quality of Grapefruit Juice. Food Chemistry*, 141(3), 3201–3206.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.06.008>.
- Al-Farsi, M. A., & Lee, C. Y. (2008). *Optimization of Phenolics and Dietary Fibre Extraction from Date Seeds. Food Chemistry*, 108(3), 977–985.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.12.009>.
- Besbes, S., Blecker, C., Deroanne, C., Drira, N. E., & Attia, H.

- (2004). *Date Seeds: Chemical Composition and Characteristic Profiles of The Lipid Fraction*. *Food Chemistry*, 84(4), 577–584. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(03\)00281-4](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(03)00281-4)
- Farcuh, M., Li, B., Rivero, R. M., Shlizerman, L., Sadka, A., & Blumwald, E. (2020). *Sugar Metabolism Reprogramming in a Non-Climacteric Bud Sport Mutation of The Climacteric Japanese Plum Alters Fruit Development and Metabolism*. *Journal of Experimental Botany*, 71(19), 5992–6006.
- Gropper, S. S., & Smith, J. L. (2021). *Advanced Nutrition and Human Metabolism (8th ed.)*. Cengage Learning.
- Habib, H. M., & Ibrahim, W. H. (2011). *Nutritional Quality Evaluation of Eighteen Date Seed Varieties*. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 62(6), 544–551. <https://doi.org/10.3109/09637486.2011.558073>.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia. Jakarta: Kemenkes RI.
- Schieber, A., Stintzing, F. C., & Carle, R. (2001). *By-Products of Plant Food Processing as a Source of Functional Compounds Recent Developments*. *Trends in Food Science & Technology*, 12(11), 401–413. [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(02\)00012-2](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(02)00012-2).
- Tenore, G. C., Novellino, E., & Basile, A. (2012). *Nutraceutical Potential and Antioxidant Benefits of Red Pitaya (Hylocereus Polyrhizus) Extracts*. *Journal of Functional Foods*, 4(1), 129–136. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2011.09.003>.
- United States Department of Agriculture (USDA). (2022). *Food Data Central*. National

Agricultural Library.
Retrieved from
<https://fdc.nal.usda.gov/>

World Health Organization (WHO).
(2023). Micronutrient
Deficiencies. Retrieved from
<https://www.who.int/health-topics/micronutrients>