

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA MINUMAN SERBUK INSTAN DENGAN VARIASI BONGGOL NANAS (*Ananas comosus Merr*) DAN MALTODEKSTRIN

Nadya Furayda¹, Amalya Nurul Khairi¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan
Jl. Kolektor Ringroad Selatan, Tamanan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta, Indonesia

Email: amalya.khairi@tp.uad.ac.id

Abstrak

Minuman serbuk adalah bentuk pengembangan minuman fungsional dari bonggol nanas yang lebih praktis. Bonggol nanas merupakan limbah produksi buah nanas yang memiliki kandungan vitamin C dan antioksidan. Proses pemanasan menggunakan suhu tinggi dalam waktu yang lama dapat merusak kandungan vitamin C dan antioksidan. Penambahan maltodekstrin sebagai bahan pengisi dapat menghambat kerusakan bahan akibat panas dan meningkatkan kelarutan pada minuman serbuk. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis sifat fisikokimia minuman serbuk dengan variasi bonggol nanas dan maltodekstrin. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu perbandingan bonggol nanas dan maltodekstrin. Parameter yang diamati adalah karakteristik fisik (kelarutan, rendemen) dan kimia (pH, kadar air, kadar abu, vitamin C, dan antioksidan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan maltodekstrin pada minuman serbuk meningkatkan nilai rendemen 3,72%, kelarutan 25,86%, dan pH 3,1%, namun menurunkan nilai kadar air 0,47%, kadar abu 0,22%, kadar vitamin C 42,9%, dan aktivitas antioksidan 8,8%.

Abstract

Powder drink is a more practical form of functional drink development from pineapple humps. Pineapple weevil is a waste of pineapple production which contains vitamin C and antioxidants. The heating process using high temperatures for a long time can damage the vitamin C and antioxidant content. The addition of maltodextrin as a filler can inhibit heat damage and increase the solubility of powdered drinks. The purpose of this study was to analyze the physicochemical properties of powdered drinks with variations of pineapple weevil and maltodextrin. This study used a one-factor Completely Randomized Design (CRD), namely the comparison of pineapple humps and maltodextrin. Parameters observed were physical characteristics (solubility, yield) and chemical (pH, moisture content, ash content, vitamin C, and antioxidants). The results showed that the addition of maltodextrin to powdered drinks increased the yield value of 3.72%, solubility of 25.86%, and pH of 3.1%, but decreased the value of the water content of 0.47%, ash content of 0.22%, vitamin C content. 42.9%, and 8.8% antioxidant activity.

Keywords: powder drink, pineapple, maltodextrin, physicochemical.

1. Pendahuluan

Nanas (*Ananas comosus Merr*) merupakan salah satu tanaman buah yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini mempunyai banyak manfaat terutama pada daging buahnya. Industri pengolahan buah nanas di Indonesia menjadi prioritas tanaman yang terus dikembangkan. Selain dikonsumsi sebagai buah segar, nanas juga dapat diolah menjadi berbagai macam makanan dan minuman seperti selai, sirup, dan buah dalam kalengan (Syah *et al.*, 2015). Produksi pengolahan nanas menyebar di berbagai wilayah di Indonesia. Wilayah yang menjadi pusat dilakukannya produksi nanas di Indonesia, yaitu Sumatera Utara, Riau, Sumatera

Selatan, Jawa Barat, serta Jawa Timur (Mulyati, 2008).

Jumlah produksi nanas di Indonesia pada tahun 2020 adalah sebanyak 2.447.243 ton dan di tahun 2021 mengalami peningkatan sejumlah 17,95% dengan jumlah konsumsi 2.886.417 ton (BPS, 2022). Industri kecil rumah tangga banyak menggunakan nanas dalam berbagai macam sajian, seperti es buah, jus, kue, dan selai. Pada umumnya yang dimanfaatkan hanya daging buahnya saja sementara kulit serta bonggolnya di buang begitu saja. Limbah buah nanas dapat berbobot hingga 48,6% dari jumlah berat buah (Marlina *et al.*, 2018).

Bonggol nanas memiliki kandungan gizi hampir

sama dengan buah nanas yakni kalori sebesar 52,00kal, protein 0,40g, lemak 0,20g, karbohidrat 16,00g, fosfor 11,00mg, besi 0,30mg, vitamin A 130,00mg, vitamin B1 0,08mg, vitamin C 24,00mg, dan air 85,30 g/100g bahan (Irfandi, 2005). Hingga saat ini, pemanfaatan bonggol nanas masih kurang maksimal, dan biasanya hanya digunakan sebagai pakan hewan (Effendi *et al.*, 2012). Pemanfaatan bonggol nanas perlu ditingkatkan lagi karena kandungan gizi dalam bonggol nanas yang berguna bagi kesehatan seperti vitamin C, antioksidan, dan enzim bromelin. Melalui reaksi oksidasi dan reduksi vitamin C dapat membantu perbaikan pada jaringan tubuh dan proses metabolisme tubuh (Uswatun, 2018). Radikal bebas dapat merusak sel – sel tubuh sehingga membutuhkan antioksidan untuk melindungi sel – sel tersebut (Hutapea *et al.*, 2021). Enzim bromelin dapat membantu dan mempercepat reaksi hidrolisis protein menjadi enzim amino. Enzim bromelin dapat mengurangi pembengkakan pada tubuh yang dapat menyebabkan nyeri sendi dan mati rasa (Bhattacharyya, 2008).

Bonggol nanas memiliki potensi diolah lebih lanjut menjadi sebuah produk yaitu minuman serbuk instan. Minuman serbuk instan adalah minuman yang memiliki bentuk serbuk, mudah larut dalam air, praktis dalam penyajian, dan memiliki umur simpan yang relatif lebih lama karena memiliki kadar air yang rendah. (Yuliaty dan Susanto, 2015).

Penguapan dalam pengolahan minuman serbuk instan bertujuan untuk menghilangkan air pada bahan dengan menggunakan energi panas. Pemanasan dengan suhu tinggi dan jangka waktu yang lama dapat merusak kandungan gizi pada bonggol nanas. Sehingga dibutuhkan bahan tambahan pada minuman serbuk instan yang dapat menjaga kandungan gizi bonggol nanas dari proses pemanasan. Bahan pengisi yang kerap dipakai dalam produk serbuk adalah maltodekstrin. Maltodekstrin dalam minuman serbuk berfungsi untuk mempercepat tahap pengeringan, meningkatkan rendemen, menghambat kerusakan yang diakibatkan oleh panas, melapisi komponen *flavor*, memperbesar volume dan meningkatkan daya larut (Yuliaty dan Susanto, 2015). Penggunaan maltodekstrin dalam industri pangan antara lain sebagai bahan pengisi dalam produk tepung dan sebagai sumber energi dalam minuman olahraga (Jati, 2007). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan maltodekstrin terhadap minuman serbuk instan untuk menghasilkan produk dengan nilai rendemen, kelarutan, pH, vitamin C, dan antioksidan yang tinggi serta nilai kadar air dan kadar abu yang rendah.

2. Bahan dan Metode Penelitian

2.1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bonggol nanas, gula pasir “Madukismo”, maltodekstrin “DE 10-12”, metanol, DPPH, larutan iod 0,01N, aquades, amilum 1%, serta kertas saring Whatmann No. 42.

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu pisau, baskom, *blender* merek *cosmos*, ayakan 60 *mesh*, wajan, kompor gas Rinnai RI 522CE, spatula kayu, timbangan analitik *Ohaus Pionner*, pH meter, statif, buret iwaki 50 ml, labu ukur iwaki 100 ml, labu ukur iwaki 25 ml, labu ukur iwaki 10 ml, gelas ukur iwaki 100 ml, pipet ukur iwaki 1 ml, pipet ukur iwaki 5 ml, pipet ukur iwaki 10 ml, pro pipet merah, pro pipet hijau, oven *Memmert*, botol timbang, *centrifuge*, erlenmeyer iwaki 100 ml, desikator, spektrofotometer, kuvet, tabung reaksi, krusible, tanur, dan vortex.

2.2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Faktor perlakuan yaitu perbandingan bonggol nanas dan maltodekstrin yang terdiri dari 4 taraf, sehingga diperoleh 4 perlakuan, yaitu:

F1 = 100g bonggol nanas; 0g maltodekstrin

F2 = 99g bonggol nanas; 1g maltodekstrin

F3 = 98g bonggol nanas; 2g maltodekstrin

F4 = 97g bonggol nanas; 3g maltodekstrin

Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati yaitu karakteristik fisik terdiri dari rendemen (Liliana, 2005) dan kelarutan (Adhayanti & Ahmad, 2019), serta karakteristik kimia yang terdiri dari pH (Asiah, 2018), kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (Andarwulan *et al.*, 2011), kadar vitamin C (Asmal, 2018), dan aktivitas antioksidan (Adhayanti & Ahmad, 2019).

2.3. Pembuatan Minuman Serbuk Instan

Pembuatan minuman serbuk instan mengacu pada penelitian (Haryanto, 2018). Untuk membuat minuman serbuk instan dilakukan persiapan bahan baku diawali dengan pencucian dan penimbangan bonggol nanas sesuai formulasi yang akan digunakan. Kemudian bonggol nanas dihaluskan menggunakan *blender* dengan menambahkan 100ml air untuk menghasilkan *puree* bonggol nanas. Selanjutnya ditambahkan gula pasir sebanyak 15 gram dan maltodekstrin sesuai formulasi pada saat pemasakan menggunakan suhu 70°C dalam waktu 120 menit. Kemudian dilakukan pengadukan secara terus menerus sampai terbentuk kristal atau serbuk kasar. Selanjutnya dilakukan penghalusan menggunakan *blender* dan pengayakan menggunakan ayakan 60 *mesh*.

3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Karakteristik Fisikokimia Minuman Serbuk Bonggol Nanas

Formulasi	Rendemen (%)	Kelarutan (%)	pH	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Vitamin C (mg/100gr)	Antioksidan [ppm]
F1	0.100 ± 0.004 ^a	0.22 ± 0.037	4.50 ± 0.012 ^a	0.042 ± 0.002 ^b	0.0095 ± 0.000 ^c	65.70 ± 8.129 ^c	6.71 ± 0.003 ^a
	0.133 ± 0.005 ^b	0.35 ± 0.159	4.52 ± 0.010 ^{ab}	0.039 ± 0.001 ^a	0.0094 ± 0.001 ^c	51.63 ± 4.065 ^b	6.87 ± 0.001 ^b
F2	0.135 ± 0.003 ^b	0.38 ± 0.057	4.54 ± 0.020 ^b	0.038 ± 0.001 ^a	0.0085 ± 0.000 ^b	46.92 ± 8.129 ^{ab}	6.94 ± 0.001 ^b
	0.137 ± 0.006 ^b	0.48 ± 0.117	4.64 ± 0.006 ^c	0.037 ± 0.001 ^a	0.0073 ± 0.000 ^a	37.51 ± 4.059 ^a	7.36 ± 0.002 ^c

Keterangan: Rerata dengan notasi huruf yang berbeda (a,b,c) menyatakan beda nyata berdasarkan hasil uji Duncan dengan taraf signifikansi 0,05

3.1. Rendemen

Rendemen adalah perbandingan antara berat kering produk yang diperoleh dengan berat bahan baku (Yuniarifin, 2006). Rendemen adalah kristal serbuk hasil tahapan kristalisasi larutan ekstrak bonggol nanas, air, gula, serta maltodekstrin. Rendemen dihitung sebagai persentase berat produk diperoleh dari total jumlah *input* yang digunakan. Semakin banyak rendemen atau *output* dari tahapan produksi yang diperoleh, makin efisiensi prosesnya (Dewatisari *et al.*, 2018).

Nilai rendemen memiliki kaitan dengan jumlah kandungan bioaktif yang terkandung dalam tanaman. Makin tinggi rendemen serbuk sehingga makin tinggi kandungan zat yang terikat dalam sebuah bahan baku (Budiyanto, 2015). Dalam Tabel 1. bisa diamati jika nilai rendemen pada tiap formulasi meningkat berbanding lurus dengan banyaknya maltodekstrin yang ditambahkan.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada hasil uji rendemen. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi bonggol nanas dan maltodekstrin berpengaruh terhadap rendemen. Perbedaan tinggi dan rendah rendemen dalam sebuah bahan pangan sangat dipengaruhi dari kandungan air bahan pangan (Martunis, 2012).

Bonggol nanas memiliki kadar air yang tinggi yaitu sekitar 80% (Irfandi, 2005). Air tersebut menguap pada saat proses pemanasan menyebabkan hasil akhir rendemen turun. Sedangkan maltodekstrin memiliki kadar air yang rendah yaitu 6%, sehingga nilai rendemen meningkat berbanding lurus dengan ditambahkan maltodekstrin (Yuliawaty dan Susanto, 2015). Hasil penelitian sesuai dengan teori yang menjelaskan bahwa penambahan maltodekstrin pada serbuk jahe merah mengalami kenaikan (Harahap, 2019).

3.2. Kelarutan

Kelarutan merupakan kemudahan serbuk untuk larut ketika ditambahkan air. Nilai kelarutan pada produk serbuk menjadi parameter penting untuk mengetahui mutu dari minuman serbuk instan. Semakin tinggi nilai kelarutan maka ampas yang dihasilkan dalam produk semakin sedikit (Mursalin

et al., 2019). Kemampuan penyerapan atau larutnya produk serbuk dalam air disebut rehidrasi (Purnomo *et al.*, 2014).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada hasil uji kelarutan. Variasi bonggol nanas tidak berpengaruh nyata terhadap daya larut minuman serbuk instan. Penambahan maltodekstrin pada minuman serbuk mampu mengikat air bebas pada bonggol nanas sehingga dapat menurunkan kandungan air pada produk yang dapat meningkatkan daya larut minuman serbuk (Hui, 2002).

Perlakuan variasi maltodekstrin mampu mempercepat kelarutan minuman serbuk bonggol nanas karena maltodekstrin memiliki sifat yaitu mampu mengikat zat-zat yang bersifat hidrofobik (Ayu *et al.*, dalam Zen *et al.*, 2021). Selain itu, gugus hidroksil (-OH) yang ada dalam maltodekstrin akan berinteraksi dengan air sehingga kelarutan serbuk bertambah (Yuliawaty dan Susanto, 2015). Hasil penelitian sesuai dengan teori Sakdiyah dan Rekna (2019) bahwa penambahan komposisi maltodekstrin memberikan pengaruh terhadap kelarutan minuman serbuk instan terong cepoka.

3.3. pH

Nilai pH adalah bagian dari sifat kimia yang menetapkan kadar keasaman atau kebasahan dari sebuah produk. pH merupakan standar keasaman yang memastikan mutu dari minuman serbuk setelah dilarutkan menggunakan air. pH dalam minuman serbuk tergantung dengan jenis serta total bahan baku yang ditambahkan sepanjang proses pembuatan (Adhayanti & Ahmad, 2019).

Hasil dari analisis statistik menunjukkan bahwa rasio bonggol nanas serta maltodekstrin memberikan efek berbeda nyata terhadap pH minuman serbuk. Komposisi bonggol nanas sebagai sumber vitamin C (Winastia, 2011) yang semakin sedikit dapat meningkatkan nilai pH pada minuman serbuk bonggol nanas. Penambahan gula yang memiliki pH 7 (Singgih *et al.*, 2021) juga dapat menaikkan nilai pH minuman serbuk pada perlakuan F1 tanpa penambahan maltodekstrin. Hasil penelitian Efendi *et al.* (2018) meningkatnya jumlah

sari bonggol nanas dapat menurunkan nilai pH dari permen *jelly*.

Hasil analisis menunjukkan nilai pH meningkat sesuai dengan banyaknya jumlah maltodekstrin yang ditambahkan. Peningkatan pH dapat terjadi karena adanya penambahan maltodekstrin yang memiliki pH 4 – 6 (Pertiwi, 2016). Penambahan maltodekstrin dapat mengurangi rasa asam dari minuman instan karena maltodekstrin berasal dari oligosakarida, merupakan senyawa yang memiliki gugus hidroksil (OH) sehingga dapat menetralkan sifat asam dari bahan baku (Fiana *et al.*, 2014).

3.4. Kadar Air

Kadar dalam produk pangan akan mempengaruhi penampakan, tekstur, cita rasa (Ramadani *et al.*, 2020), kualitas, dan umur simpan bahan pangan (Yuliawaty dan Susanto, 2015). Kandungan air dalam bahan pangan berfungsi untuk menentukan kesegaran serta daya awet bahan pangan tersebut (Winarno, 2004). Kadar air merupakan salah satu syarat untuk memastikan kualitas sebuah produk pangan. Apabila kandungan air bahan pangan tidak memenuhi persyaratan, maka terjadi perubahan fisik dan kimia pada produk. Pengukuran kadar air mempunyai prinsip yaitu menguapkan isi air yang terdapat pada minuman serbuk bonggol nanas. Penguapan dilakukan dengan metode pemanasan menggunakan oven, dilakukan secara terus menerus sampai berat produk ketika ditimbang konstan yang artinya seluruh air sudah diuapkan (Yuliawaty dan Susanto, 2015).

Hasil statistik menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada kadar air minuman serbuk instan. Maksimal kandungan air di dalam produk minuman serbuk tradisional menurut SNI. No-01-4320-1996 adalah sebesar 3-5%. Berdasarkan data yang diperoleh, tidak ditemukan produk dengan kadar air yang melebihi SNI yaitu 5% (BSN, 1996).

Bonggol nanas memiliki kadar air bebas yang tinggi dan akan hilang pada saat proses pengeringan atau pemanasan. Hal tersebut dikarenakan adanya penambahan maltodekstrin dalam minuman serbuk instan. Maltodekstrin pada minuman serbuk dapat mengikat air bebas pada bonggol nanas sehingga dapat menurunkan kadar air dalam produk (Hui, 2002). Hal ini disebabkan oleh gugus dari maltodekstrin yang bersifat hidrofilik pada permukaan produk minuman instan bonggol nanas sehingga kemampuan mengikat air dari udara akan cepat karena adanya lapisan dari maltodekstrin (Yuliawaty dan Susanto, 2015).

3.5. Kadar Abu

Penentuan kandungan abu dimaksudkan untuk mengetahui kandungan komponen yang tidak mudah menguap (komponen anorganik atau garam mineral) yang tetap tinggal pada pembakaran serta pemijaran senyawa organik (Nurilmala *et al.*, 2006). Kadar abu dari suatu produk dapat diukur

menggunakan tata cara pengabuan langsung yaitu menggunakan panas yang tinggi dan oksigen sebagai oksidator. Bahan – bahan organik yang terkandung dalam bahan akan terbakar disebabkan pemakaian temperatur tinggi serta menyisakan residu berbentuk zat anorganik atau mineral. Persentase kandungan abu dihitung dengan mengukur massa residu pembakaran bahan pada temperatur besar (600 °C) (Winarno, 2007).

Kandungan abu dari suatu bahan menunjukkan kandungan mineral yang ada dalam bahan tersebut, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan (Andarwulan, Kusnandar, & Herawati, 2011). Semakin besar kadar abu suatu bahan pangan, semakin besar pula kandungan mineral yang terkandung di dalam bahan pangan tersebut (Nielsen, 2003).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada analisis kadar abu. Menurut SNI. No-01-4320-1996 nilai kadar abu dari minuman serbuk instan tradisional yang diperbolehkan adalah maksimal 1,5% (BSN, 1996). Berdasarkan hasil yang diperoleh, tidak didapati kadar abu yang melebihi SNI pada produk.

Penambahan bonggol nanas pada minuman serbuk tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar abu. Sedangkan kandungan mineral dalam maltodekstrin berpengaruh nyata terhadap kadar abu dari serbuk bonggol nanas yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan teori bahwa penambahan maltodekstrin yang semakin banyak akan menurunkan rata-rata nilai kadar abu sesuatu produk (Ayu *et al.*, 2016).

3.6. Vitamin C

Vitamin C merupakan vitamin yang paling tidak stabil dari semua vitamin serta mudah rusak sepanjang proses penyimpanan dan pemanasan (Yohana, 2016). Kandungan vitamin C (asam askorbat) pada buah akan menurun sepanjang penyimpanan, pemakaian suhu tinggi, kerusakan mekanis, dan memar (Muchtadi, 2010). Kerusakan vitamin C diakibatkan oleh oksidasi vitamin C menjadi asam *dehidroaskorbat*. Oksidasi vitamin C dipercepat oleh terdapatnya panas, sinar, keadaan pH alkali serta katalis ion-ion logam (Yuliawaty dan Susanto, 2015).

Hasil analisis kadar vitamin C dalam minuman serbuk bonggol nanas terjadi penurunan untuk tiap formulasi. Penurunan kadar vitamin C tersebut dapat terjadi dikarenakan perbedaan formulasi bonggol nanas yang ditambahkan dan waktu yang cukup lama dalam proses pemanasan. Penurunan kandungan vitamin C tidak terlalu jauh satu sama lain karena seluruh perlakuan dilakukan dalam taraf waktu dan suhu yang sama.

Vitamin C yang terkandung tidak secara ekstrem menurun karena adanya tambahan maltodekstrin yang memiliki peran untuk menjaga bobot

kandungan pada minuman tersebut (Winarno, 2004). Maltodekstrin memiliki dinding kapsulatif yang aktif melindungi komponen bahan yang sensitif terhadap panas seperti vitamin C (Gabriela *et al.*, 2020). Proses melapisi bahan padat, cair, ataupun gas sensitif seperti vitamin C oleh bahan pelindung yaitu maltodekstrin disebut enkapsulasi (Bakry *et al.*, 2016).

3.7. Antioksidan

Aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan bermacam metode, salah satunya adalah dengan cara penangkapan radikal bebas DPPH (2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyl). Metode ini biasa dipilih untuk pengujian antioksidan karena mudah, cepat, sederhana, serta hanya membutuhkan sampel yang sedikit (Handayani *et al.*, 2018). Metode DPPH tidak membutuhkan substrat karena radikal bebas telah ada secara langsung untuk mengubah substrat (Lung, 2017).

Mekanisme reaksi yang berlangsung merupakan tahapan reduksi senyawa DPPH oleh antioksidan dari serbuk bonggol nanas yang mampu memberikan pengurangan intensitas warna oleh larutan DPPH sehingga warna ungu oleh radikal menjadi pudar (warna kuning). Pudarnya warna akan menyebabkan turunnya nilai absorbansi sinar tampak dari spektrofotometer (Benabadji *et al.*, 2004). Pengujian yang memakai DPPH dapat menghasilkan informasi tentang aktivitas antioksidan saat menghalau radikal bebas yang dilihat dari nilai IC_{50} serta data yang diperoleh harus dilakukan perbandingan dengan senyawa lainnya yang mempunyai aktivitas antioksidan yang baik semacam vitamin C. IC_{50} yakni besarnya konsentrasi inhibisi larutan uji terhadap kemampuan menurunkan aktivitas radikal bebas sejumlah 50% (Wulansari, 2018).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada hasil uji aktivitas antioksidan. Nilai antioksidan minuman serbuk bonggol nanas pada keempat formulasi digolongkan sangat kuat karena memiliki nilai IC_{50} kurang dari 50 ppm. Tetapi dibandingkan dengan nilai IC_{50} yang dimiliki vitamin C, aktivitas antioksidan minuman serbuk bonggol nanas lebih lemah.

Variasi bonggol nanas dapat menurunkan nilai antioksidan karena adanya perubahan dalam senyawa antioksidan sebagai dampak tahapan pemanasan yaitu vitamin C serta senyawa fenol lainnya yang teroksidasi. Untuk mempertahankan aktivitas antioksidan pada bahan maka suhu maksimal yang dapat digunakan yaitu 60°C (Kurniati *et al.*, 2019). Selain itu, konsentrasi maltodekstrin yang meningkat dapat mengakibatkan turunnya kadar aktivitas antioksidan. Hal tersebut dikarenakan semakin banyak jumlah padatan yang dikandung pada maltodekstrin sebagai bahan pengisi menyebabkan kadar aktivitas antioksidan

yang terukur semakin kecil (Yuliaty dan Susanto, 2015).

Formulasi bonggol nanas dan maltodekstrin dapat meningkatkan secara signifikan nilai rendemen dan pH, serta menurunkan secara signifikan nilai kadar air, kadar abu, vitamin C, dan antioksidan. Berdasarkan nilai kelarutan tertinggi, perlakuan terbaik adalah minuman serbuk instan bonggol nanas pada F4.

Daftar Pustaka

1. Adhayanti, L., & Ahmad, T. (2019). Physical And Chemical Characteristics Of Instant Drink Powder From Dragon Fruit Peels Produced Using Different Drying Methods. *Media Farmasi*, 53(9), 1689–1699.
2. Amr M. Bakry, Shabbar Abbas, Barkat Ali, Hamid Majeed, Mohamed Y. Abouelwafa, Ahmed Mousa, L. L. (2016). Microencapsulation of Oils: A Comprehensive Review of Benefits, Techniques, and Applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(1), 143–182.
3. Andarwulan, N., Kusnandar, F., dan Herawati, D. (2011). *Analisis Pangan*. Dian Rakyat.
4. AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist*. Association of Official Analytical Chemist, Inc.
5. Asiah, N. C. (2018). *Panduan Praktis Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan*. Universitas Bakrie.
6. Asmal, A. (2018). Analisis Kandungan Vitamin C dalam Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*) secara Iodimetri. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, IV(7).
7. Badan Standardisasi Nasional. (1996). *SNI 4320:1996 Serbuk minuman tradisional*. 1–6.
8. Benabadji, S. H., Wen, R., Zheng, J. Bin, Dong, X. C., & Yuan, S. G. (2004). Anticarcinogenic and antioxidant activity of diindolylmethane derivatives. *Acta Pharmacologica Sinica*, 25(5), 666–671.
9. Bhattacharyya, B. (2008). Bromelain: An Overview. *Product Radiance*, 7(4), 359–363.
10. Budiyanto, A. (2015). *Potensi Antioksidan, Inhibitor Tirosinase, dan Nilai Toksisitas dari Beberapa Spesies Tanaman Mangrove di Indonesia*. Institut Pertanian Bogor.
11. Dewatisari, W. F., Rumiyantri, L., & Rakhmawati, I. (2018). Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria sp.* *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 197.
12. Efendi, R., Yusmarini, & Zulkifli. (2018). Pembuatan Permen Jelly Dari Wortel dan Bonggol Nanas. *Fakultas Pertanian Universitas Jambi*, 404–417.

13. Effendi A. M., Winarni, Sumarni, W. (2012). Optimalisasi Penggunaan Enzim Bromelin dari Sari Bonggol Nanas dalam Pembuatan Minyak Kelapa. *Indonesia Journal of Chemical Science*, 1(2), 1110–1115.
14. Fiana, R., Murtius, W., & Asben, A. (2014). Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Mutu Minuman Instan Dari Teh Kombucha. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 20(2), 1–8.
15. Gabriela, M. C., Rawung, D., & Ludong, M. M. (2020). Pengaruh penambahan maltodekstrin pada pembuatan minuman instan serbuk buah pepaya (*Carica papaya L.*) dan buah pala (*Myristica fragrans H.*). *Jurnal Teknologi Pangan Fakultas Pertanian UNSRAT*, 7(7), 1–8.
16. Handayani, S., Najib, A., & Wati, N. P. (2018). Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Minuman Serbuk Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(2), 299–308.
17. Harahap, D. (2019). Pembuatan Minuman Instan Jahe Merah (*Zingiber officinale var Rubrum*) Dengan Metode Enkapsulasi. *Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*, 274–282.
18. Haryanto, B. (2018). Pengaruh Penambahan Gula Terhadap Karakteristik Bubuk Instan Daun Sirsak (*Annona Muricata L.*) Dengan Metode Kristalisasi. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 14(3), 163.
19. Hui, Y. H. (2002). *Encyclopedia of Food Science and Technology Handbook*. VCH Publisher.
20. Hutapea, E. E., Musfiroh, I., Studi, P., Apoteker, P., Farmasi, F., & Padjadjaran, U. (2021). Farmaka Farmaka. *Farmaka*, 18(1), 53–59.
21. Irfandi. (2005). *Karakterisasi Morfologi Lima Populasi Nanas (Ananas comosus (L.) Merr.)*. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
22. Jati, G. P. (2007). *Kajian Teknoekonomi Agroindustri Maltodekstrin di Kabupaten Bogor*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
23. Kurniati, D., Arifin, H. R., Ciptaningtyas, D., & Windarningsih, F. (2019). Kajian Pengaruh Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) sebagai Alternatif Sumber Pangan Fungsional. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1), 20–25.
24. Liliana, W. (2005). *Kajian Proses Pembuatan Teh Herbal Seledri (Apium graveolens L.)*. Institut Pertanian Bogor.
25. Lung, J. K. S. . D. P. D. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan metode DPPH. *Jurnal Farmaka*, 15(1), 53–62.
26. Marlina, E. T., Harlia, E., & Hidayati, Y. A. (2018). Efektivitas Limbah Buah Nanas (*Ananas Comosus*) Sebagai Desinfektan Alami Pada Milk Can Milk Cans). *Jurnal Ilmu Ternak*, 18(1), 60–64.
27. Martunis, M. (2012). Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Kuantitas dan Kualitas Pati Kentang Varietas Granola. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 4(3), 26–30.
28. Muchtadi, T. R. (2010). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Alfabeta.
29. Mulyati, E. (2008). *Simulasi Uji Buss (Baru, Unik, Seragam dan Stabil) Tiga Varietas Nanas (Ananas comosus (L.) Merr.)*. Skripsi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
30. Mursalin, Nizori, A., & Rahmayani, I. (2019). Sifat Fisiko-kimia Kopi Seduh Instan Liberika Tungkal Jambi yang Diproduksi dengan Metode Kokristalisasi. *Jurnal Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 3(1), 71–77.
31. Nielsen, S. (2003). *Food Analysis*. Kluwer Academic/Plenum Publisher.
32. Nurilmala, M., Wahyuni, M., & Wiratmaja, H. (2006). Perbaikan Nilai Tambah Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus Sp*) Menjadi Gelatin Serta Analisis Fisika-Kimia. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 9(2), 22–33.
33. Pertiwi, W. W. (2016). Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Terhadap Mutu Fisik Dan Kimia Brem Padat Substitusi Tepung Umbi Suweg (*Amorphophallus Campanulatus B.*). *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 152(3), 28.
34. Purnomo, W., Khasanah, L. U., & Anandito, B. K. (2014). Pengaruh Ratio Kombinasi Maltodekstrin, Karagenan dan Whey Terhadap Karakteristik Mikroenkapsulan Pewarna Alami Daun Jati (*Tectona Grandis L. F.*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(3), 121–129.
35. Ramadani, D. T., Wulandari, D., & Aisah, A. (2020). Kandungan Gizi dan Aktivitas Antioksidan Permen Jelly Buah Pedada (*Sonneratia Caseolaris*) dengan Penambahan Karagenan. *Jurnal Akademika Baiturrahim Jambi*, 9(2), 154.
36. Sakdiyah, K., & Rekna Wahyuni. (2019). Pengaruh Persentase Maltodekstrin dan Lama Pengeringan Terhadap Kandungan Vitamin C Minuman Serbuk Instan Terong Cepoka (*Solanum Torvum*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 10(1), 24–34.
37. Singgih, B., Pratama, P., Kentjonowaty, I., Puspitarini, O. R., Peternakan, D., & Islam, U. (2021). Pengaruh Penambahan Gula Cair

- Terhadap pH dan Total Bakteri Asam Laktat (BAL) Kefir Susu Kambing. *Jurnal Dinamika Rekasatwa*, 4(2), 207–211.
38. Statistik, B. P. (2022). *Produksi Nanas di Indonesia*. Jakarta.
 39. Syah, M. A. I., E. Anom, S. I. P. (2015). Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk NPK Tablet Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Nanas (*Ananas comosus*(L.) Merr) di Lahan Gambut. *Jurnal Online Mahasiswa Faperta*, 2(1), 1–8.
 40. Uswatun, H. (2018). Penentuan Kadar Vitamin C pada Mangga Kweni dengan Menggunakan Metode Iodometri. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*, 16(1), 90–96.
 41. W, Mardini Ayu F., Rosidah Umi, Priyanto, G. (2016). Pembuatan Sambal Cabai Hijau Instan dengan Metode Foam Mat Drying. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 464–489.
 42. Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama.
 43. Winarno, F. G. (2007). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama.
 44. Winastia, B. (2011). Analisa Asam Amino pada Enzim Bromelin dalam Buah Nanas (*Ananas comosus*) Menggunakan Spektrofotometer. *Universitas Diponegoro Semarang*, 1(1), 14.
 45. Wulansari, A. N. (2018). Alternatif Cantigi Ungu (*Vaccinium Varingiaefolium*) sebagai Antioksidan Alami. *Farmaka*, 16(2), 419–429.
 46. Yohana, R. (2016). Karakteristik Fisiko Kimia dan Organoleptik Minuman Serbuk Instan dari Campuran Sari Buah Pepino (*Solanum muricatum*, Aiton.) dan Sari Buah Terung Pirus (*Cyphomandra betacea*, Sent.). *Revista CENIC. Ciencias Biológicas*, 152(3), 28.
 47. Yuliaty, S. T., & Susanto, W. H. (2015). Pengaruh Lama Pengeringan Dan Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisik Kimia Dan Organoleptik Minuman Instan Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(1), 41–51.
 48. Yuniarifin, H. B. (2006). Pengaruh Berbagai Proses Perendaman Tulang Sapi terhadap Rendemen, Kadar Abu dan Viskositas Gelatin. *Journal Indon Trop Anim Agric.*, 3(1), 41–52.
 49. Zen, M. B., Ganda Putra, G. P., & Suhendra, L. (2021). Karakteristik Enkapsulat Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) pada Perlakuan Variasi Jenis dan Konsentrasi Bahan Penyalut. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 9(3), 356.