

PENCAMPURAN MALTODEKSTRIN PADA BUAH NANAS (*Ananas comosus*) SEBAGAI BUBUK PENGEMPUK DAGING

Efraim Maletu Mahaling¹, Arif Murtaqi Akhmad Mutsyahidan^{1*}, Zainudin Antuli¹

¹ Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Negeri Gorontalo

*Email koresponden: arifakhmad@ung.ac.id

ABSTRAK

Nanas sering digunakan untuk pengempuk daging. Hal ini dilakukan agar daging menjadi lebih empuk dan waktu pemasakan menjadi lebih singkat, walaupun ada kesulitan dalam menggunakan buah nanas untuk melunakkan daging karena ketergantungan pada musim panen, akan lebih praktis jika terdapat enzim bromelin yang dapat disimpan dan digunakan kapan saja. Oleh karena itu, dibutuhkan bahan tambahan pada daging tersebut dengan tujuan untuk mendapatkan tekstur daging empuk sesuai yang diinginkan. Bahan tambahan yang dapat digunakan yaitu maltodekstrin karena sangat efektif dalam melindungi komponen-komponen penting dalam bahan pangan, terutama komponen volatilnya. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik fisikokimia nanas sebagai bubuk pengempuk daging. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Data penelitian ini dianalisis Sidik Ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan aplikasi SPSS, serta dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian didapatkan kelarutan mengalami peningkatan sebesar 37 % - 96 %, untuk kadar air mengalami penurunan sebesar 6.42 % - 3.56 %, untuk TPT mengalami peningkatan sebesar 7 °Brix - 7.53 °Brix, untuk vitamin C meningkat sebesar 146.454 mg/100 - 188.894 mg/100, pH meningkat sebesar 5.31 - 6.57 dan pada uji Organoleptik mendapatkan nilai tekstur, rasa, warna dan aroma rata – rata 4 (agak suka).

Kata kunci : Bubuk pengempuk daging, Nanas dan Maltodekstrin

ABSTRACT

Pineapples are often used for meat. This is done so that the meat becomes more tender and the cooking time is shorter. Although there are difficulties in using pineapple to tenderize the meat because it depends on the harvest season, it would be more practical if there was a bromelain enzyme that could be stored and used at any time. Therefore, additional ingredients are needed for the meat with the aim of getting the desired tender meat texture. The additional ingredient that can be used is Maltodextrin because it is very effective in protecting important components in food, especially the volatile components. The aim of this research is to determine the physicochemical characteristics of pineapple as a meat tenderizing powder. This research used a factorial Completely Randomized Design (CRD). This research data was analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) using the SPSS application, and Duncan's Multiple Range Test (DMRT) was also carried out. The results of the research showed that solubility increased by 37% - 96%, for water content it decreased by 6.42% - 3.56%, for TPT it

increased by 7 °Brix - 7.53 °Brix, for vitamin C it increased by 146,454 mg/100 - 188,894 mg/100, pH increased by 5.31 - 6.57 and in the Organoleptic test, the average score for texture, taste, color and aroma was 4 (rather like it).

Keywords: *Meat tenderizing powder, Pineapple and Maltodextrin*

PENDAHULUAN

Masyarakat dalam memerlukan pemenuhan gizi yang cukup, khususnya protein, baik dari nabati maupun hewani, yang salah satunya berasal dari daging sapi. Kebutuhan daging sapi dalam negeri sebesar 663.290 ton, kebutuhan daging masyarakat tidak dapat dipenuhi oleh produksi daging sapi dalam negeri. Berdasarkan asumsi tersebut, maka total konsumsi daging sapi oleh masyarakat mencapai 385.000 ton/tahun (Ansarif *et al.*, 2021). Daging adalah salah satu jenis makanan yang memiliki kandungan gizi yang sangat tinggi. Kandungan gizi yang terdapat dalam daging meliputi protein, lemak, mineral, dan berbagai zat lain yang sangat penting bagi kesehatan tubuh manusia.

Akan tetapi masih banyak ditemui di pasaran daging yang memiliki tekstur keras ketika diolah menjadi masakan. Hal ini tentunya akan menyebabkan rusaknya rasa dan tekstur dari olahan yang akan dibuat. Oleh karena itu, dibutuhkan bahan tambahan pada daging tersebut dengan tujuan untuk mendapatkan tekstur daging empuk sesuai yang diinginkan. Bahan tambahan yang dapat digunakan yaitu enzim bromelin untuk melunakkan daging yang akan diolah. Enzim bromelin adalah enzim jenis proteinase yang diekstrak dari buah nanas (*Ananas comosus*) (Masri, 2013)

Enzim bromelin berupa ekstrak kasar (*crude extract*) dapat diperoleh dari bagian-bagian nanas seperti batang, buah, mahkota bunga, dan kulit nanas (Wiyati & Tjitraresmi, 2018). Nanas juga mengandung senyawa fitokimia yang telah terbukti memiliki banyak manfaat medis, yaitu enzim proteolitik kompleks yang digunakan dalam bidang farmasi. Bromelin dapat membantu mengurangi peradangan, meredakan rasa sakit, mempercepat proses penyembuhan luka, meningkatkan pencernaan, meningkatkan penyerapan obat, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, serta meningkatkan kesehatan jantung dan sirkulasi serta memiliki efek anti-tumor (Jahidin & Monica, 2018)

Ibu rumah tangga dan para pemilik usaha makanan berbahan dasar daging sering kali merebus atau pun mengolah daging bersamaan dengan buah nanas. Hal ini dilakukan agar daging menjadi lebih empuk dan waktu pemasakan menjadi lebih singkat, walaupun ada kesulitan dalam menggunakan buah nanas untuk melunakkan daging karena ketergantungan pada musim panen, akan lebih praktis jika terdapat enzim bromelin yang dapat disimpan dan digunakan kapan saja. Tetapi, penggunaan nanas segar kurang praktis karena harus selalu membeli nanas setiap kali membutuhkannya, maka perlu dilakukan penelitian dengan cara membuat bubuk nanas melalui proses pengeringan. Proses pengeringan ini dapat digabungkan dengan enkapsulasi untuk mempersingkat waktu yang diperlukan untuk pengeringan.

Enkapsulasi dilakukan untuk melindungi komponen dalam suatu bahan dengan melakukan pelapisan atau penyalutan. Metode ini dapat melindungi komponen-komponen penting yang

mempengaruhi parameter kualitas dari suatu bahan. Selain melindungi komponen penting, bahan pelapis atau enkapsulan juga dapat mempersingkat waktu pengeringan yang diperlukan. Hal ini karena bahan enkapsulan dapat mengikat air dari jaringan buah, sehingga ketika proses pengeringan, air dapat diuapkan dengan lebih mudah apabila dibandingkan dengan melepaskan air dari jaringan buah. Enkapsulan juga dapat mencegah kelengketan bubuk kering dengan alasnya pada alat pengering (Tazar *et al.*, 2017)

Bahan enkapsulan yang dapat digunakan untuk membuat bubuk buah yaitu maltodekstrin. Maltodekstrin sangat efektif dalam melindungi komponen-komponen penting dalam bahan pangan, terutama komponen volatilnya. Enkapsulasi dengan mempergunakan *maltodekstrin* dapat mempersingkat waktu pengeringan dan menjaga komponen penting bahan dari kerusakan akibat suhu tinggi (Sulisyawati, 2019). Maltodekstrin memiliki fungsi untuk mengikat air dengan ikatan hidrogen. Proses penguapan akan mengakibatkan terbentuknya kristal, Oleh karena itu, penambahan maltodekstrin yang semakin banyak menyebabkan semakin cepat pengkristalan dan penguapan air sehingga kadar air bahan menjadi semakin rendah (Gonardi *et al.*, 2022).

Beberapa metode pengeringan dapat digunakan untuk mengeringkan buah sampai menjadi bubuk, metode paling sederhana adalah menggunakan oven pengering. Pada proses pengeringan bahan makanan, alat pengering berupa oven menggunakan pemanas dan udara yang ada di dalam oven sehingga dapat mengurangi kandungan air dalam bahan makanan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

- Bahan yang digunakan dalam pembuatan produk meliputi: buah nanas segar, maltodekstrin dan air
- Bahan analisa yang digunakan meliputi: akuades, amilum dan iodin.
- Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perbedaan konsentrasi maltodekstrin, setiap perlakuan di ulang sebanyak 3 kali.

Kode Sampel	Maltodekstrin	
	(%)	
E0	0	%
E1	5	%
E2	7,5	%
E3	10	%

Metode

Pembuatan bubur buah nanas sampai dengan hasil akhir bubuk pengempuk daging menurut Putri (2022) yang telah dimodifikasi.

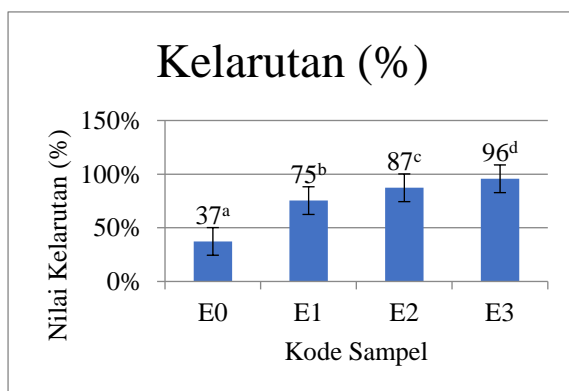
Tahapan proses pembuatan dimulai dengan mengupas buah nanas kemudian dicuci dengan air bersih yang mengalir. Setelah itu potong buah nanas menjadi beberapa bagian agar mudah dihaluskan saat menggunakan blender. Selanjutnya buah nanas yang telah dihaluskan ditimbang dan dicampurkan sesuai perlakuan. Setelah itu *mixer* selama 3-10 menit hingga bubur buah nanas tersebut berbusa (*foaming*), kemudian tuangkan ke wadah yang telah dilapisi dengan kertas roti agar tidak lengket, dikeringkan dengan suhu 50°C selama 12 jam. Bubur buah nanas yang telah mengering selanjutnya dihaluskan menggunakan blender sehingga menghasilkan bubuk buah nanas.

Parameter Pengamatan

Parameter yang di amati pada bubuk buah nanas pengempuk daging, kelarutan (Bello-Perez *et al.*, 1999), kadar air (Amaliya *et al.*, 2014), total padatan terlarut (Wahyudi dan Dewi, 2017), vitamin C (Cunniff, 1995), derajat keasaman (pH) (Yulvizar, 2011) dan organoleptik (Adawiyah dan Waysima, 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

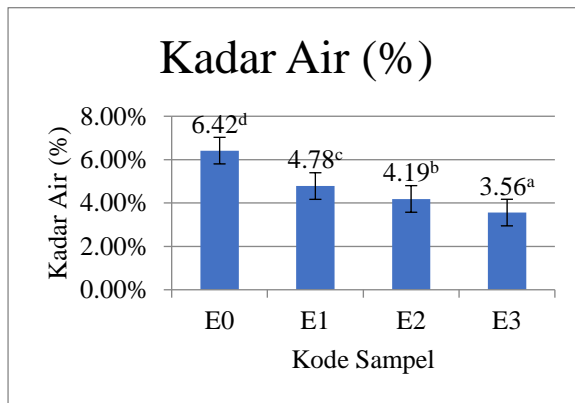
A. Kelarutan



Maltodekstrin mempunyai sifat yang mampu mengikat zat-zat yang bersifat hidrofobik. Selain itu, maltodekstrin merupakan oligosakarida yang sangat mudah larut dalam air, sehingga mampu membentuk sistem larutan yang terdispersi merata (Retnaningsih & Tari, 2014). Faktor yang dapat mempengaruhi Tingkat kelarutan adalah besarnya *dextrose equivalency* (DE), semakin tinggi nilai DE maka semakin baik pula tingkat kelarutannya. maltodekstrin dengan DE yang rendah bersifat non-higroskopis, sedangkan maltodekstrin dengan DE tinggi cenderung menyerap air.

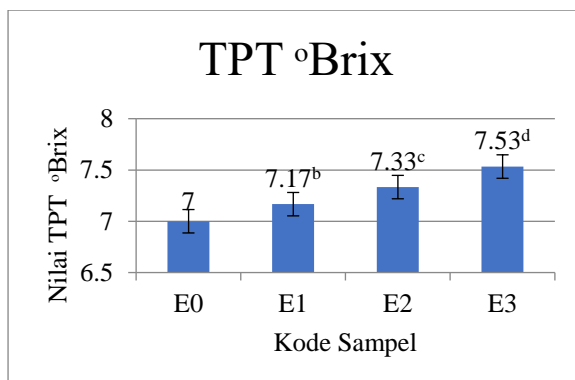
Kelarutan juga bisa dipengaruhi oleh jumlah kadar air bahan. Peningkatan air dalam bahan dalam jumlah banyak akan menyebabkan terbentuknya gumpalan. Hal ini menyebabkan dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk memecah ikatan antar partikel sehingga kemampuan produk untuk larut menurun. Pernyataan ini sejalan dengan hasil penelitian.

B. Kadar Air



Penurunan kadar air pada produk bubuk buah nenas diduga disebabkan oleh adanya penambahan maltodekstrin. Hal ini terjadi karena penambahan maltodekstrin yang mengakibatkan kandungan air dalam bubuk buah nenas berkurang. Menurut Hui (2002) dalam Putra *et al.* (2013), penambahan maltodekstrin yang lebih banyak mempengaruhi kadar air sehingga menurun. Dengan demikian penambahan maltodekstrin dapat menurunkan daya ikat antara bahan dan kandungan air di dalam bahan tersebut, sehingga air dalam bahan pangan akan lebih mudah menguap selama proses pemanasan. Menurut Barbisa (1999) dalam Gonardi *et al.* (2022) menyatakan bahwa maltodekstrin mengikat air dengan ikatan hidrogen. Proses penguapan akan mengakibatkan terbentuknya kristal. Oleh karena itu, penambahan maltodekstrin yang semakin banyak menyebabkan semakin cepat pengkristalan dan penguapan air sehingga kadar air bahan menjadi semakin rendah.

C. Uji Total Padatan Terlarut



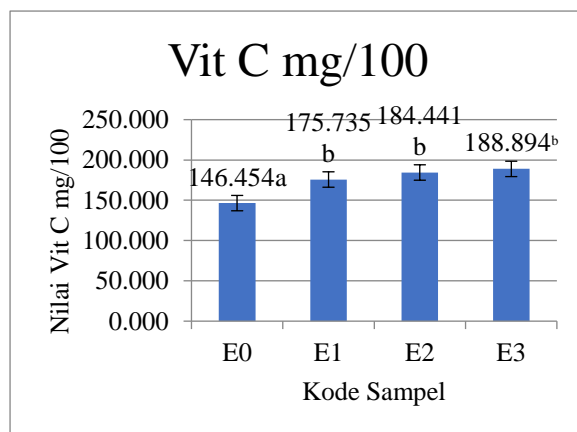
Peningkatan nilai yang didapat dalam pengujian ini disebabkan adanya penambahan maltodekstrin dengan konsentrasi yang berbeda, semakin banyak penambahan maltodekstrin yang digunakan maka total padatan terlarut akan meningkat. Maltodekstrin merupakan bahan pengikat yang baik, memiliki kelarutan yang tinggi, dan terdispersi cepat.

Sifat mengikat gula yang baik dari maltodekstrin dapat meningkatkan nilai total padatan terlarut. Maltodekstrin juga mengandung gula pereduksi sehingga semakin banyak maltodekstrin maka nilai dari total padatan terlarut akan meningkat (Siagian *et al.*, 2017). Beberapa kandungan bahan yang terukur sebagai TPT yaitu sukrosa, gula pereduksi, asam-asam organik, dan protein. Semakin banyak partikel

yang terikat bahan maltodekstrin maka total padatan yang terlarut juga akan semakin meningkat dan mengurangi endapan yang terbentuk. Dengan adanya maltodekstrin maka partikel yang terlarut akan terperangkap dalam sistem tersebut dan tidak mengendap oleh pengaruh gaya gravitasi (Farikha *et al.*, 2013).

Kenaikan dari TPT pada produk bubuk buah nanas diduga juga disebabkan karena adanya proses pemanasan selama pengolahan, menurut Fatmah *et al.*, (2022), kenaikan TPT pada produk juga berhubungan dengan proses pemanasan yang menyebabkan turunnya kadar air serta adanya substitusi bahan yang mudah larut seperti maltodekstrin juga menjadi faktor bertambahnya TPT. Hal ini sejalan juga dengan pernyataan Destriyani *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa peningkatan nilai total padatan terlarut disebabkan oleh penguapan kadar air pada bahan sehingga semakin banyak kadar air yang keluar maka jumlah padatan terlarut semakin meningkat.

D. Vitamin C

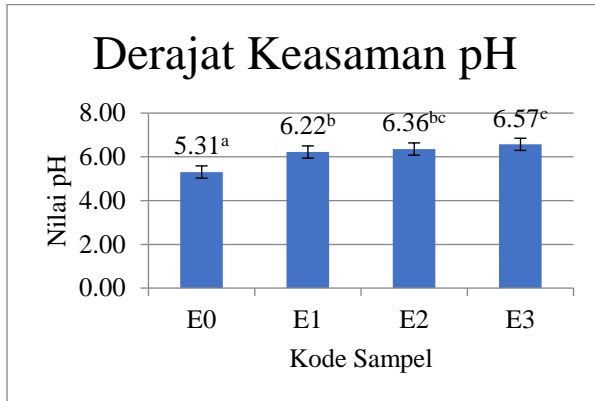


Peningkatan jumlah vitamin C pada penelitian ini disebabkan karena adanya penambahan bahan penyalut yaitu maltodekstrin dengan konsentrasi yang berbeda. Maltodekstrin dapat mengurangi risiko kehilangan kandungan vitamin pada bahan pangan yang diakibatkan oleh proses pengolahan salah satunya ada panas saat pengeringan bubuk buah nanas. Hal ini sejalan dengan penelitian Gabriela *et al.* (2020), bahwa semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin maka vitamin C pada buah pepaya akan semakin meningkat. Vitamin C akan mengalami kerusakan selama proses pengolahan dengan panas sehingga vitamin C akan teroksidasi oleh panas dan menjadi rusak, namun maltodekstrin setidaknya dapat mempertahankan kandungan vitamin C pada produk yang dihasilkan sehingga tidak rusak sepenuhnya.

Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin maka kadar vitamin C yang terkandung pada bubuk buah nanas akan semakin tinggi. Hal ini terjadi karena maltodekstrin memiliki kemampuan untuk melindungi bahan yang disalutnya dari keadaan yang memungkinkan terjadinya kerusakan kandungan pada bahan pangan. Menurut Tazar *et al.* (2017), maltodekstrin merupakan bahan enkapsulat yang dapat melindungi komponen gizi termasuk aktivitas antioksidan dan memiliki daya ikat yang kuat

terhadap senyawa yang tersalut. Dinding kapsul maltodekstrin dapat berfungsi melindungi komponen yang sensitif seperti komponen antioksidan, rasa, vitamin, warna dan komponen gizi lainnya.

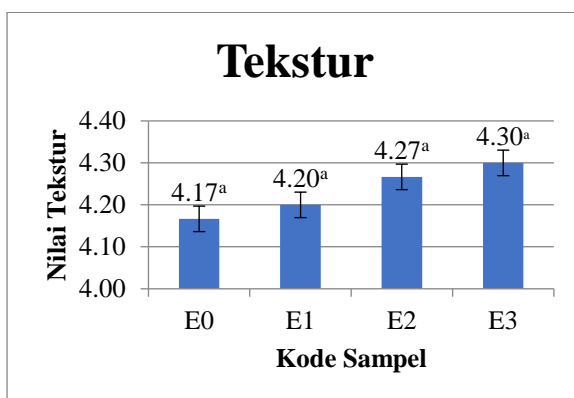
E. Derajat Keasaman (pH)



Nanas hijau memiliki pH terendah yaitu 4, sebaliknya pada buah nanas kuning penuh memiliki pH yang tertinggi, yaitu 5. Nilai pH dapat menggambarkan kekuatan asam pada nanas, semakin rendah nilai pH maka semakin kuat asam tersebut dan semakin tinggi pH maka kekuatan asamnya semakin lemah. Kenaikan nilai pH pada penelitian ini disebabkan oleh adanya penambahan maltodekstrin dengan konsentrasi berbeda, maltodekstrin sendiri memiliki nilai pH 6.

Dengan adanya penambahan maltodekstrin diduga menjadi faktor penyebab kenaikan nilai pH. Menurut Retnaningsih & Tari, (2014), maltodekstrin yang merupakan oligosakarida dengan gugus hidroksil akan mampu menetralkan keasaman bahan sehingga berperan untuk menurunkan keasaman minuman instan.

F. Organoleptik Tekstur

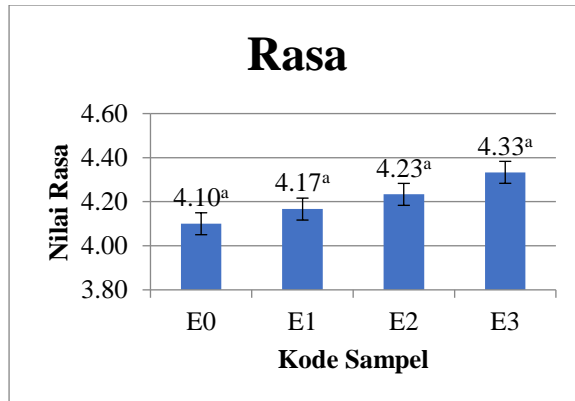


Uji tekstur menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi maltodekstrin tidak berpengaruh terhadap tekstur daging pada penelitian ini, namun enzim bromelin pada buah nanas yang menjadikan daging menjadi empuk. Hasil netral yang didapatkan pada penelitian ini terjadi karena jumlah takaran nanas yang dipakai sama, sehingga tidak terjadi perbedaan secara signifikan terhadap tekstur dari daging sapi yang digunakan. Enzim bromelin memiliki manfaat yang sangat banyak bagi kehidupan

manusia yaitu dapat mendegradasi kolagen daging, sehingga dapat mengempukkan daging (*Utami et al.*, 2017)

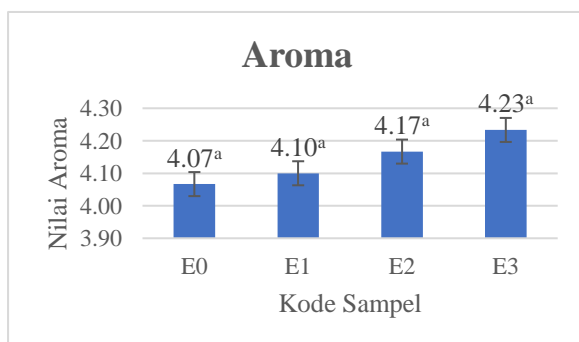
Lawrie (2005) dalam penelitian Falahudin *et al.*, (2022) menyatakan bahwa peningkatan level enzim bromelin akan diikuti dengan peningkatan hilangnya keterkaitan fisik serabut otot yang dilanjutkan dengan makin bertambahnya hasil protein yang terlarut, sehingga daya yang diperlukan untuk memotong daging akan berkurang.

G. Organoleptik Rasa



Berdasarkan hasil pada grafik di atas dapat dilihat bahwa penambahan maltodekstrin pada buah nanas tidak memberikan pengaruh terhadap rasa bubuk buah nanas. Sesuai dengan pernyataan Jati, (2007) bahwa maltodekstrin tidak akan mengubah rasa manis atau tanpa membuat produk semakin manis. Sehingga dalam pembuatan produk rata-rata rasa tidak akan ada perbedaan atau perlakuan tidak memiliki pengaruh yang nyata, Ini terjadi karena maltodekstrin merupakan hasil hidrolisis pati yang berwarna putih dan hampir berasa.

H. Organoleptik Aroma

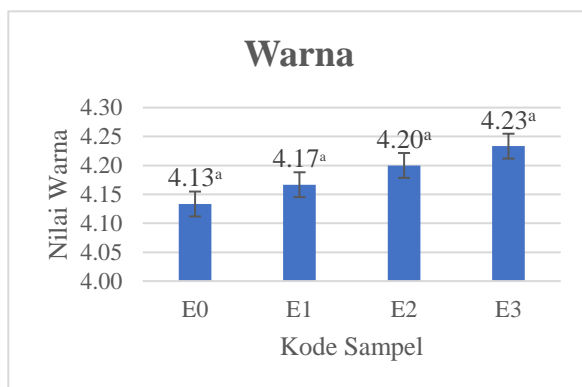


Nilai yang didapatkan rata-rata mendapatkan skor 4 (agak suka). Hal ini diduga karena penambahan maltodekstrin pada buah nanas sebagai pengempuk daging tidak memberikan aroma pada olahan daging. Sehingga penambahan maltodekstrin tidak akan mengubah aroma dari daging tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Schenk dan Hebbada (2002) dalam penelitian Siagian *et al.*, (2017) menyatakan bahwa maltodekstrin dapat mempertahankan cita rasa makanan selama proses pemanasan,

memiliki rasa yang tawar sehingga sangat cocok sebagai bahan pengisi berbagai produk instan tanpa mempengaruhi rasa dan aroma produk.

Dari uji hedonik diperoleh hasil bahwa aroma daging tidak dipengaruhi oleh berbagai konsentrasi Maltodekstrin. Hal ini bisa disebabkan karena maltodekstrin adalah polisakarida yang tidak memiliki aroma kuat dan tidak berkontribusi secara langsung terhadap aroma. Sehingga meskipun perbedaan konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan tidak berpengaruh terhadap aroma daging sapi. Kesukaan panelis terhadap aroma disebabkan karena bahan baku yang digunakan yaitu daging sapi yang mempunyai aroma khas (Atma, 2015).

I. Organoleptik Warna



Dari uji hedonik diperoleh hasil bahwa warna daging tidak dipengaruhi oleh berbagai konsentrasi Maltodekstrin. Hal ini bisa disebabkan karena maltodekstrin adalah polisakarida dan biasanya berbentuk serbuk putih. Sehingga pada penambahan konsentrasi Maltodekstrin tidak berpengaruh terhadap warna daging sapi. Kesukaan panelis terhadap warna disebabkan karena bahan baku yang digunakan yaitu daging sapi (Praja, 2015).

KESIMPULAN

Karakteristik kimia bubuk nanas pengempuk daging menggunakan maltodekstrin sebagai bahan penyalut dengan konsentrasi 0 %, 5%, 7,5 % dan 10% terjadi peningkatan kelarutan dari 37% sampai 96%, kadar air mengalami penurunan dari 6.42% sampai 3.56%. Total padatan terlarut mengalami peningkatan dari 7 °Brix sampai 7.53 °Brix dan pH meningkat dari 5.31 sampai 6.57. Penambahan maltodekstrin pada pembuatan bubuk pengempuk daging berpengaruh pada uji organoleptik yang meliputi tekstur, rasa, warna dan aroma rata – rata mendapatkan skor 4 (agak suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, D. R., & Waysima. (2006). *Buku Ajar Evaluasi Sensori Untuk Pangan Edisi 1*. Fakultas Teknologi Ipb.
- Amaliya, R. R., Dwi, W., & Putri, R. (2014). *Karakterisasi Edible Film Daripati Jagung Dengan Penambahan Filtrat Kunyit Putih Sebagai Antibakteri*. 2(3), 43–53.

- Ansyarif, H., Susilowati, S., & Puspitarini, O. R. (2021). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Preferensi Konsumen Dan Pengambilan Keputusan Dalam Memilih Daging Sapi Di Pasar Tradisional Kecamatan Sape, Kabupaten Bima”. *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 4(01).
- Atma, Y. (2015). Penggunaan Angkak Sebagai Pewarna Alami Dalam Pengolahan Sosis Daging Sapi. *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 7(2).
- Bello-Pérez, L. A., Agama-Acevedo, E., Sánchez-Hernández, L., & Paredes-López, O. (1999). Isolation And Partial Characterization Of Banana Starches. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 47(3). <https://doi.org/10.1021/jf980828t>
- Cunniff P. (1995). Official Methods Of Analysis Of The Association Of Official Analytical Chemists International Arlington. *Aoac International*, 11.
- Destriyani, L., Tamrin, & Kadir, M. Z. (2014). Pengaruh Umur Simpan Air Tebu Terhadap Tingkat Kemanisan Tebu (*Saccharum officinarum*). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 3(2).
- Falahudin, A., Somanjaya, R., & Suardi, F. S. (2022). Pengaruh Dosis Marinasi Ekstrak Buah Nanas (Ananas Comosus) Terhadap Sifat Fisik Dan Organoleptik Daging Itik Rambon Afkir. *Agrivet : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Dan Peternakan (Journal Of Agricultural Sciences And Veteriner)*, 10(1). <https://doi.org/10.31949/agrivet.v10i1.2614>
- Farikha, I. N., Anam, C., & Widowati, E. (2013). Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami Terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1).
- Fatmah, F., Mulyani, S., & Dwiloka, B. (2022). Rendemen, Swelling Power, Kadar Air, Total Padatan Terlarut, Dan Warna Tepung Ubi Jalar Madu Dengan Variasi Substitusi Filler Maltodekstrin. *Journal Of Nutrition College*, 11(4). <https://doi.org/10.14710/jnc.v11i4.33348>
- 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.*). *In Cocos*, 2(4).
- Gonardi, R., Setijawaty, E., & Radix A.P. Jati, I. (2022). Pengembangan Produk Bubuk Tomat Dengan Pengereng Kabinet Menggunakan Enkapsulan Maltodekstrin Dan Natrium Carboxymethyl Cellulose. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 23(2). <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2022.023.02.2>
- Jahidin, J. P., & Monica, M. (2018). Efek Penggunaan Ekstrak Buah Nanas (*Ananas Comosus L. Merr*) Terhadap Kualitas Fisik Daging Kerbau. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 21(1). <https://doi.org/10.22437/jiip.v21i1.4725>
- Jati, G. P. (2007). Kajian Teknoekonomi Agroindustri Maltodekstrin Di Kabupaten Bogor. In *Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor*.
- Masri, M. (2013). Isolai Dan Pengukuran Aktivitas Enzim Bromelin Dari Ekstrak Kasar Bonggol Nanas (*Ananas Comosus*) Pada Variasi Suhu Dan Ph. *Biosel: Biology Science And Education*, 2(1). <https://doi.org/10.33477/bs.v2i1.149>

- Putra, S. D. R., Purwijantiningsih, L. M. E., & Pranata, S. (2013). Kualitas Minuman Serbuk Instan Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* Linn.) Dengan Variasi Maltodekstrin Dan Suhu Pemanasan. *Universitas Atma Jaya Yogyakarta*.
- Putri, F. R. (2022). Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Dan Tween 80 Terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Buah Ciplukan (*Physalis Angulata* L) Dengan Metode Foam Mat Drying. *Journal Of Economic Perspectives*, 2(1).
- Retnaningsih, N., & Tari, A. I. N. (2014). Analisis Minuman Instan Secang: Tinjauan Proporsi Putih Telur, Maltodekstrin, Dan Kelayakan Usahanya. *Agrin*, 18(1410–0029).
- Siagian, H., Rusmarilin, H., & Julianti, E. (2017). Pengaruh Perbandingan Jumlah Gula Aren Dengan Krimer Dan Persentase Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Bubuk Minuman Jahe Instan. *Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 5(4).
- Sulisyawati, F. (2019). Pembuatan Minuman Serbuk Sari Buah Terong Belanda (*Solanum Betaceum*) Dengan Metode Enkapsulasi. *Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan*.
- Tazar, N., Violalita, F., Harmi, M., & Fahmy, K. (2017). Pengaruh Perbedaan Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pengisi Terhadap Karakteristik Pewarna Buah Senduduk. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(2). <https://doi.org/10.25077/jtpa.21.2.117-121.2017>
- Utami, D. P., Pudjomartatmo, P., & Patriadi Nuhriawangsa, A. M. (2017). Manfaat Bromelin Dari Ekstrak Buah Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) Dan Waktu Pemasakan Untuk Meningkatkan Kualitas Daging Itik Afkir. *Sains Peternakan*, 9(2). <https://doi.org/10.20961/Sainspet.V9i2.4812>
- Wahyudi, A., & Dewi, R. (2017). Upaya perbaikan kualitas dan produksi buah menggunakan teknologi budidaya sistem ToPAS pada 12 varietas semanga hibrida. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 17(1), 17-25.
- Wiyati, P. I., & Tjitraesmi, A. (2018). Karakterisasi, Aktivasi, Dan Isolasi Enzim Bromelain Dari Tumbuhan Nanas (*Ananas Sp.*). *Farmaka*, 16 (2).
- Yulvizar, C. (2011). Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Dalam Menurunkan Kadar Fenol Di Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Zainoel Abidin (Rsudza) Banda Aceh. *Biologi Edukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 3(2).