

ANALISIS MUTU IRISAN BUAH NANAS BEKU SELAMA PENYIMPANAN

*Yoyanda Bait S.TP.,M.Si, **Djamila Putri Umar, **Kyenky Anjelin
Mokodompit, **Maryam Abdullah, **Lisa Wati Modanggu, *Nursamsia Usman
*)Dosen Pengampuh, **)Mahasiswa Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan,
Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

ABSTRACT

Pineapple (Ananas comosus (L.) Merr.) is a fruit that has the nutritional content of vitamin A, vitamin B12, vitamin C, vitamin E. The content of vitamin C in fruit and food will be damaged due to the oxidation process by outside air, especially when heated. Therefore, storage is carried out at low temperatures (in the refrigerator). This study aims to determine the quality of frozen pineapple slices during storage. The method used in this study is a completely randomized design (CRD) method with one factor. The results of this study obtained that the value of Vitamin C decreased after 3 to 6 days of storage in the refrigerator. However, the total dissolved solids increased to 9.0. The decreased pH is the same as the Total Titrated Acid. In organoleptic testing, the appearance experienced an increase in scale, namely 3.30, different from the other scales, namely Taste, Color and Aroma, which experienced a decrease in quality according to the panelist's assessment.

Keywords: Pineapple, Frozen Storage

ABSTRAK

Buah nanas (*Ananas comosus (L.) Merr.*) merupakan buah yang memiliki kandungan gizi vitamin A, vitamin B12, vitamin C, vitamin E. Kandungan vitamin C dalam buah dan makanan akan rusak karena proses oksidasi oleh udara luar, terutama jika dipanaskan. Oleh karena itu, penyimpanan dilakukan pada suhu rendah (di lemari es). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Mutu irisan buah nanas beku selama penyimpanan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu factor. Hasil dari penelitian ini memperoleh nilai Vitamin C yang mengalami penurunan pada penyimpanan 3 sampai 6 hari didalam lemari es. Namun Total Padatan terlarut mengalami kenaikan mencapai 9.0. pH yang mengalami penurunan sama halnya dengan Total Asam Tertitrasi. Pada pengujian organoleptic yaitu penampakan mengalami kenaikan skala yaitu 3.30 berbeda dengan skala lainnya yaitu Rasa, Warna dan Aroma yang mengalami Penurunan mutu sesuai penilain panelis.

Kata Kunci: Nanas, Penyimpanan Beku

PENDAHULUAN

Buah-buahan merupakan unsur makanan yang harus tersedia. Buah-buahan memberikan sumbangan yang tidak sedikit bagi manusia, berupa protein, vitamin, dan mineral yang utama. Buah-buahan, seperti jambu biji, belimbing, pepaya, nanas, semangka mempunyai vitamin A dan C dalam jumlah besar (Putra, 1997). Buah nanas termasuk buah yang digemari di Indonesia karena memiliki karakteristik dari sisi aroma, rasa, dan warna yang disukai oleh masyarakat untuk dikonsumsi. Buah nanas (*Ananas comosus* L.) mengandung kalsium, fosfor, besi, karbohidrat, vitamin (A dan C), saponin, flavonoida dan polifenol (Sugeng dkk., 2010).

Buah nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) merupakan buah yang memiliki kandungan gizi seperti mengandung air 90%, gula, kalium, kalsium, natrium, fosfor, magnesium, zat besi, iodium, sulfur, klor, biotin, bromelin, vitamin A, vitamin B12, vitamin C, vitamin E, dan (Prahasta, 2009). Jenis gula dalam buah nanas yaitu glukosa 2,32%, fruktosa 1,42% dan sukrosa 7,89%. Buah nanas kaya asam-asam organik diantaranya asam sitrat (78% dari total asam), asam malat, dan asam oksalat (Irfandi, 2005).

Kandungan vitamin C dalam buah dan makanan akan rusak karena proses oksidasi

oleh udara luar, terutama jika dipanaskan. Oleh karena itu, penyimpanan dilakukan pada suhu rendah (di lemari es) dan pemasakan yang tidak sampai menyebabkan perubahan warna pada makanan yang mengandung vitamin C (Wardani, L.A. 2012). Buah nanas mempunyai sifat yang mudah rusak dan busuk sehingga penyimpanannya tidak tahan lama. Buah nanas berbuah sepanjang tahun sehingga pada saat panen raya banyak buah nanas yang tidak dimanfaatkan dengan baik dan akhirnya dibuang begitu saja (Rukmana, 1996 dalam Soeharto, 2011).

Pembekuan merupakan salah satu metode untuk memperpanjang umur simpan. Teknologi ini cukup sederhana dan tidak menyita waktu, namun dapat menghambat pertumbuhan bakteri, kapang, maupun jamur yang menyebabkan pembusukan pada produk pangan. Dibandingkan dengan metode pemanasan, metode pembekuan dapat dilaksanakan lebih cepat dan mampu mempertahankan kandungan nutrisi bahan pangan apabila dilakukan dengan benar. Ada dua metode pembekuan cepat, yaitu dengan nitrogen cair (kontak langsung dan kontak tidak langsung). Pembekuan dengan nitrogen cair melalui kontak langsung meliputi pencelupan dan penyemprotan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Mutu irisan buah nanas beku selama penyimpanan.

METODE PENELITIAN

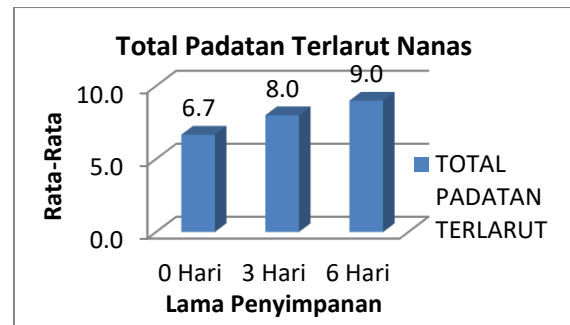
Penelitian ini dilakukan di

Laboratorium Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Negeri Gorontalo, pada Tanggal 25 Mei 2022. Adapun Alat dan Bahan yang digunakan yaitu Erlenmeyer, gelas Beaker, Pipet volume, Buret, Timbangan, Corong, Sendok, tisu, cawan porselin, pH meter, handrefraktometer. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Irisan Buah nenas, larutan iod, amilum, aquadest, alcohol, indicator PP, NaOH 0,1 N. Rancangan percobaan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu factor yaitu waktu penyimpanan yang terdiri dari atas tiga taraf (hari ke-0, hari ke-3 dan hari ke-6) yang dilakukan dengan tiga kali ulangan. Adapun parameter uji dalam penelitian ini yaitu Uji Vitamin C, Total Asam Tertitrasi, Total Padatan Terlarut, pH dan uji organoleptic yang meliputi Rasa, Warna, Aroma dan Penampakan.

PEMBAHASAN

TPT

Total padatan terlarut merupakan akumulasi bahan solid dalam larutan suspense. Total padatan terlarut juga menunjukkan kandungan gula dalam produk.



Berdasarkan diagram diatas terlihat bahwa total padatan terlarut irisan buah nenas beku pada hari ke-0 memperoleh nilai total padatan terlarut 6,7%. Pada hari ke-3 total padatan terlarut mengalami kenaikan mencapai 8,0% dan untuk hari ke-6 total padatan terlarut irisan buah nenas beku sudah mencapai 9,0%. Hal ini menunjukkan bahwa proses lama penyimpanan dan dalam keadaan beku beku mempengaruhi dan meningkatkan total padatan terlarut dalam buah nenas tersebut.

Hal ini sejalan dengan pendapat Dwijoseputro (1986) dalam wardhana dkk (2016), yang menyampaikan bahwa lama penyimpanan pada buah pasca panen dapat mengakibatkan terjadinya proses pemecahan polisakarida menjadi gula (sukrosa, glukosa, fruktosa). Hal ini dapat mengakibatkan meningkatnya total padatan terlarut. Peningkatan total padatan terlarut pada buah dikarenakan semakin lama penyimpanan pada buah, sehingga buah semakin matang. Hal tersebut sesuai dengan ungkapan Novianti (2008) (dalam Lastriyanto (2016) yang menyatakan bahwa suatu kematangan buah dapat diindikasikan pula

dengan kadar gula dan asam. Buah yang masih muda mengandung asam lebih banyak sedangkan semakin tua maka akan bertambah berkurang asamnya dan semakin manis. Total padatan terlarut memiliki hubungan yang erat dengan kadar gula. Apabila total padatan terlarut tinggi maka kadar gula akan tinggi pula. Total padatan terlarut akan sebanding dengan kadar gula yang terkandung pada buah. Semakin tinggi kadar gula, maka total padatan terlarut akan semakin meningkat.

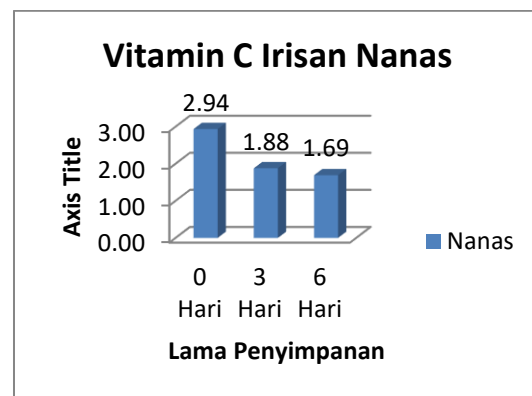
Selain itu peningkatan total padatan terlarut juga dipengaruhi oleh suhu pembekuan yang diberikan pada irisan buah nanas. Perbedaan total padatan terlarut dipengaruhi oleh suhu larutan osmosis, konsentrasi larutan osmotik (seperti berat zat terlarut molekul dan sifatnya, kehadiran ion) jenis zat osmotik durasi waktu dan ukuran dari bahan makanan tersebut (Tortoe, 2009). Menurut Satriono, *dkk* (2018) nanas memiliki total padatan terlarut sebesar 8.72 oBrix

Menurut Chiralt *et al.* (2001) selama proses pembekuan buah terjadi kehilangan air dan komponen-komponen yang terlarut di dalam jaringan dan organ, sehingga memengaruhi berbagai reaksi kimia dan biokimia di dalam sel. Padatan terlarut total pada irisan

buah mangga yang dibekukan secara lambat lebih tinggi dibandingkan dengan pembekuan secara cepat. Hal ini disebabkan karena proses perubahan fisiologi irisan buah mangga yang dibekukan secara lambat lebih panjang dibandingkan dengan pembekuan cepat, sehingga kemungkinan terjadi perombakan komponen organik pada buah menjadi gula tinggi pada irisan buah yang dibekukan secara lambat menyebabkan tingginya konsentrasi padatan terlarut total

VITAMIN C

Vitamin C merupakan salah satu indikator kualitas terpenting, karena sifatnya yang sangat sensitive terhadap proses pengolahan (Tosun *et al.* 2007)



Dari diagram diatas terlihat bahwa irisan buah nanas beku pada hari ke-0 memperoleh nilai 2,94 mg/100g, pada hari ke-3 buah nanas beku memiliki nilai 1,88 mg/100g dan untuk hari ke-6 memperoleh nilai 1,69 mg/100g. Hal tersebut menunjukkan bahwa lama penyimpanan

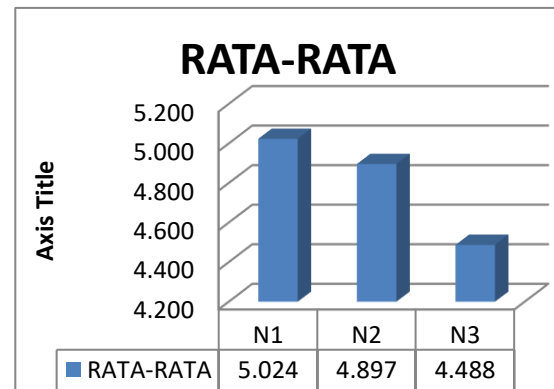
dengan metode beku dapat mempengaruhi atau merusak kadar vitamin c pada irisan buah nanas beku.

Selama penyimpanan dalam keadaan beku, kandungan vitamin C terus mengalami penurunan. Menurut Lee *et al.* (2000), vitamin C dalam bentuk asam askorbat maupun asam dehidroaskorbat merupakan salah satu faktor ukuran mutu bagi berbagai produk hortikultura dan memengaruhi berbagai aktivitas biologi pada tubuh manusia. Metode pembekuan memengaruhi perubahan kandungan vitamin C pada irisan buah beku selama penyimpanan Menurut Ileng, *et al* (2020), pengaruh suhu dingin dan suhu beku memberikan kontribusi terhadap kadar vitamin C pada buah yang disimpan pada kemasan terbuka dan tertutup, semakin lama disimpan kadar vitamin C semakin mengalami penurunan. Menurut Salinas-Roca, *et al.* (2017), berbagai perlakuan yang diberikan pada rambutan menyebabkan vitamin C menyusut jika disimpan terlalu lama. Kadar vitamin C menurun disebabkan oleh degradasi vitamin C, reaksi Mailard dan oksidasi antraquinon (Hamed, *et al.*, 2015)

Pengujian pH

pH adalah jumlah konsentrasi ion Hidrogen (H^+) pada larutan yang menyatakan tingkat keasaman dan kebasaan yang dimiliki. pH merupakan besaran fisis dan diukur pada skala 0

sampai 14 [1]. Bila $pH < 7$ larutan bersifat asam, $pH > 7$ larutan bersifat basa dan $pH = 7$ larutan bersifat netral [2]. Pengukuran pH biasanya dilakukan dengan menggunakan pH meter.

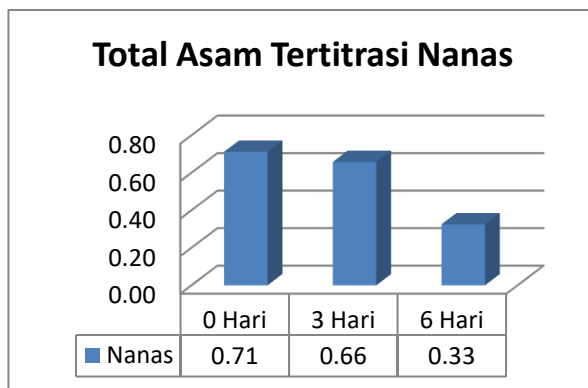


Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata perbedaan signifikan terhadap nilai pH buah Nanas dengan taraf signifikan 0,05%, dimana perlakuan N1 dengan lama penyimpanan buah nanas 0 hari, N2 dengan lama penyimpanan 3 hari dalam freezer, N6 dengan lama penyimapanan 6 Hari dalam freezer. Perbedaan hari penyimpanan pada perlakuan memberikan nilai pengaruh nyata dimana F_{hitung} lebih besar dari pada F_{tabel} . Sehingga dapat diuji lanjut duncan karena nilai pH pada perlakuan N1, N2 dan N3 berbeda nyata.

Dilihat pada grafik uji nilai Ph pada buah nanas bahwa terdapat perbedaan nilai pada setiap perlakuan, dimana nilai tertinggi ada pada perlakuan N1 dengan nilai sebesar 5,024, pada perlakuan N2 memiliki nilai sebesar 4,897, sedangkan

nilai pH terendah ada pada perlakuan N3 dengan nilai sebesar 4,488. Hal ini diduga karena faktor penyimpana freezer.

Hal ini di duukung oleh Sahari et al (2004). Perubahan total asam dan pH dapat dipengaruhi oleh faktor lama penyimpanan, reaksi enzimatik dan perubahan mikrobiologis. Urbany dan Horti (1992) melaporkan bahwa metode pembekuan dapat mempengaruhi nilai pH. Hal yang sama juga disampaikan Sahari et al.(2004) yang melakukan pembekuan buah strawberry secara lambat, yaitu pada suhu - 12°C, produk mengalami peningkatan nilai pH yang paling tinggi diatas 3,4 sehingga memacu kerusakan anthosianin pada buah tersebut.



Analisis Total Asam Tertitrasi

Kandungan asam tertitrasi merupakan indikator mutu buah. Asam-asam organik yang ada pada buah dapat mempengaruhi rasa dan aroma buah (Muchtadi dkk., 2010). Asam organik dapat menurun karena digunakan untuk respirasi atau diubah menjadi gula (Wills et al., 1981). Pada umumnya daging buah

mengandung asam organik utama yaitu asam sitrat dan asam malat, dimana asam malat akan berkurang yang kemudian diikuti oleh asam sitrat (Sudiyono, 2008).

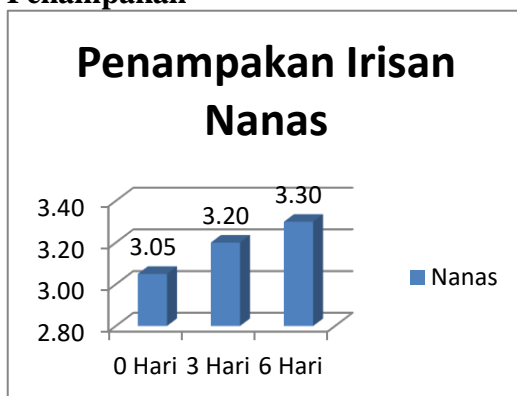
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata serta perbedaan signifikan terhadap total asam tertitrasi pada irisan buah nanas beku dengan lama penyimpanan berbeda-beda dengan taraf signifikan 0,05% dimana perlakuan N1 memiliki lama penyimpanan selama 0 hari, pada N2 memiliki penyimpanan selama 3 hari, pada N3 memiliki lama penyimpanan selama 6 hari. Perbedaan pada lama penyimpanan di freezer memberikan nilai pengaruh nyata dimana F_{hitung} lebih besar dari pada F_{tabel} .

Dapat dilihat pada grafik di atas dimana memiliki nilai yang berbeda-beda, pada grafik di atas yang memiliki nilai tertinggi ada pada perlakuan N1 dengan nilai 0,71 dengan lama penyimpanan 0 hari, sedangkan nilai terendah pada grafik di atas ada pada perlakuan N3 dengan nilai 0,33 dengan lama penyimpanan 6 hari.

Nilai total asam yang menurun disebabkan adanya penggunaan asam-asam organik untuk proses respirasi. Proses respirasi membutuhkan bahan kompleks seperti pati, gula, dan asam-asam organik serta berbagai bahan organik kompleks (Rahayu dan Nurwitri, 2012). Sedangkan nilai total asam yang meningkat disebabkan

adanya produksi asam-asam organik yang terjadi pada proses respirasi 38 di tahap siklus asam trikarbositat. Asam-asam organik yang diproduksi di siklus asam trikarbositat meliputi asam sitrat, asam fumarat, asam malat, dan asam suksinat. Sebelum masuk pada siklus asam trikarbositat harus melewati proses degradasi karbohidrat, dimana proses ini menghasilkan glukosa. Kemudian glukosa akan diubah menjadi asam piruvat dan masuk ke dalam siklus asam trikarbositat yang menghasilkan air, karbondioksida, dan energi (Widjanarko, 2012).

Penampakan

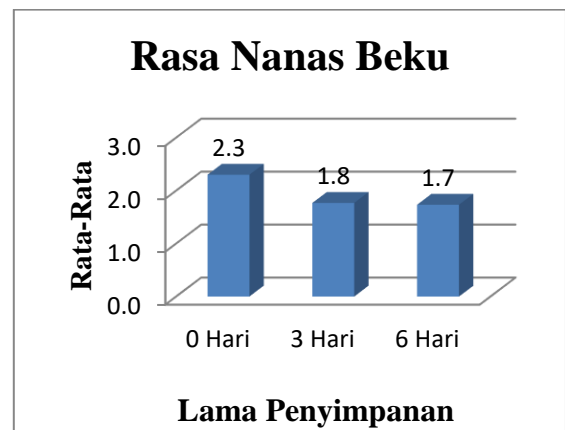


Berdasarkan diagram diatas terlihat bahwa penampakan irisan buah nanas beku pada hari ke-0 memperoleh skala organoleptik penampakan 3,05 yang berarti panelis agak suka dengan penampakan irisan buah nanas sebelum pembekuan. Pada pembekuan hari ke-3 irisan buah nanas beku memperoleh skala organoleptik 3,20 dan untuk hari ke-6 mendapatkan skala 3,30 yang berarti hari ke-6 memiliki skala paling tinggi dari 2 perlakuan hari lainnya. Hal ini menandakan panelis

menyukai perlakuan dengan penyimpanan beku. Penampakan irisan buah nanas beku setelah penyimpanan lebih kuning dari pada sebelumnya. Ini disebabkan karena adanya reaksi pencoklatan, sehingga warna irisan buah beku menjadi lebih dekat ke warna kuning gelap. Hal ini juga dilaporkan oleh Patras *et al.* (2009) bahwa selama penyimpanan produk pangan mengalami perubahan warna dari terang menjadi agak gelap.

Rasa

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan keputusan bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan ataupun produk pangan (Noviyanti dkk., 2016). Penilaian rasa nanas merupakan penilaian menggunakan indera pengecap.



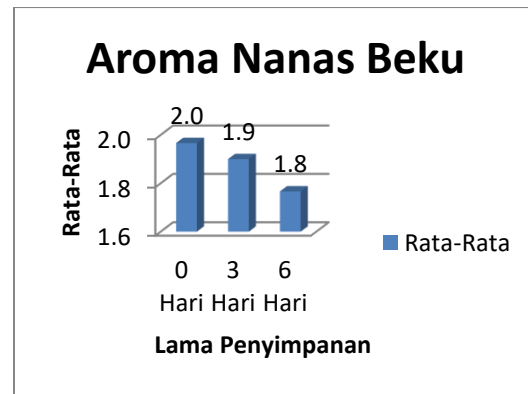
Berdasarkan diagram diatas menunjukkan bahwa pada penyimpanan hari ke 0 memiliki skala rasa kesukaan yang tinggi yaitu 2,3 pada hari penyimpanan ke 3 memiliki tingkat rasa yaitu 1,8 dan pada

penyimpanan hari ke 6 memiliki skala rasa kesukaan yang rendah yaitu 1,7. Hal ini diduga karena pada penyimpanan hari ke 0 rasa pada buah nanas masih fresh dan segar. Rasa nanas disebabkan oleh gula yang terdapat pada buah nanas. Gula yang terkandung dalam nanas yaitu glukosa 2,32%, fruktosa 1,42% dan sukrosa 7,89% (Irfandi dalam Patola, 2018).

Menurut Departemen Kesehatan (dalam Kumalasari, 2015) nanas memiliki kombinasi rasa yang baik, yaitu manis, manis dan segar serta kandungan gizi yang lengkap.

Aroma

Lestari dan Susilawati (2015) menyatakan aroma merupakan salah satu variabel kunci karena pada umumnya cita rasa konsumen terhadap produk makanan sangat ditentukan oleh aroma. Noviyanti dkk. (2016) menambahkan bahwa produk yang memiliki aroma kurang menarik dapat mengurangi penilaian dan juga minat dari konsumen untuk mengkonsumsinya. Menurut Warris (dalam Dewanto dkk., 2017) aroma atau bau dihasilkan dari substansi-substansi volatil yang ditangkap oleh reseptor penciuman yang ada di belakang hidung yang selanjutnya diinterpretasikan oleh otak.



Berdasarkan diagram diatas menunjukkan bahwa pada penyimpanan hari ke 0 memiliki skala aroma kesukaan yang tinggi yaitu 2,0 pada hari penyimpanan ke 3 memiliki tingkat aroma yaitu 1,9 dan pada penyimpanan hari ke 6 memiliki skala aroma kesukaan yang rendah yaitu 1,8. Hal ini diduga karena pada penyimpanan hari ke 0 aroma pada buah nanas masih fresh dan segar. Senyawa pembawa aroma buah nanas adalah metil-3- hidroksibutirat, metil-3- hidroksiheksanoat (Murdianto dan Syahrumsyah, 2012).

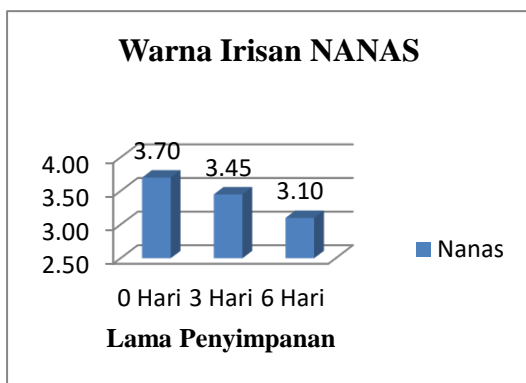
Analisis Warna

Warna merupakan kesan pertama yang muncul dan dinilai oleh panelis. Menurut Winarno (1997) warna merupakan parameter organoleptik yang paling pertama dalam penyajian. Warna merupakan kesan pertama karena menggunakan indera penglihatan. Warna yang menarik akan mengundang selera panelis atau konsumen untuk mencicipi produk tersebut.

Hasil analisis sidik ragam

menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata serta perbedaan signifikan terhadap warna pada irisan buah nanas beku dengan lama penyimpanan berbeda-beda dengan taraf signifikan 0,05% dimana perlakuan N1 memiliki lama penyimpanan selama 0 hari, pada N2 memiliki penyimpanan selama 3 hari, pada N3 memiliki lama penyimpanan selama 6 hari. Perbedaan pada lama penyimpanan di freezer memberikan nilai pengaruh nyata dimana F_{hitung} lebih besar dari pada F_{tabel} . Tetapi hasil pengujian nilai warna pada irisan buah nanas tidak berbeda nyata.

Dapat dilihat pada grafik di atas dimana memiliki nilai yang berbeda-beda, pada grafik di atas yang memiliki nilai tertinggi ada pada perlakuan N1 dengan



nilai 3,70 dengan lama penyimpanan 0 hari, sedangkan nilai terendah pada grafik di atas ada pada perlakuan N3 dengan nilai 3.10 dengan lama penyimpanan 6 hari.

Rendahnya nilai warna pada irisan buah nanas yang dibekukan secara lambat berkaitan dengan lambatnya proses pembekuan, yang menyebabkan aktifiras

enzim pada bahan, sehingga mengakibatkan terjadinya perubahan warna menjadi lebih gelap. Pada produk buah dan sayuran yang dibekukan, perubahan warna berhubungan dengan tiga hal yang berkaitan dengan mekanisme biokimia atau fisikokimia yaitu perubahan pigmen alami dari jaringan buah dan sayur (klorofil, antosianin dan karotenoid), perubahan karena pencoklatan enzimatik dan pecahnya jaringan sel kloroplas dan kromoplas dan adanya reaksi oksidatif (Cano, 1996). Pada produk irisan beku buah nanas, perubahan warna yang terjadi mungkin disebabkan oleh reaksi pencoklatan enzimatik dan oksidatif yang tampak pada warna produk menjadi lebih gelap. Penilaian panelis terhadap kesukaan warna irisan beku buah mangga Arumanis sejalan dengan adanya perubahan nilai kecerahan.

Kesimpulan

Berdasarkan Hasil pembahasan diatas pada analisis pH nilai tertinggi ada pada N1 dengan nilai 5,024 dan nilai terendah ada pada N3 dengan nilai 4,488, pada analisis Total asam tertitrasi nilai tertinggi ada pada N1 dengan nilai 0,71 dan lama penyimpanan 0 Hari, sedangkan nilai terendah ada pada N3 dengan nilai sebesar 0,33 dengan lama penyimpanan 6 hari. Pada analisis Vitamin C nilai tertinggi ada pada N1 dengan nilai 2,94

mg/100, sedangkan nilai terendah ada pada N3 dengan nilai 1,69 mg/100. Pada analisis TPT (Total Padatan Terlarut) nilai tertinggi ada pada N3 dengan nilai sebesar 9,0 % sedangkan nilai terendah ada perlakuan N1 dengan nilai sebesar 6,7 %. Pada analisis organoleptik uji hedonik aroma, rasa, warna dan penampakan memiliki perbedaan nilai dimana pada uji hedonik aroma, rasa, dan warna memiliki nilai grafik tertinggi ada pada N1 dengan nilai 2,0, 2,3 dan 3,70 sedangkan nilai terendah pada aroma, rasa dan warna ada pada N3 dengan nilai sebesar 1,8, 1,7, dan 3,10. Sedangkan pada uji hedonik penampakan nilai tertinggi ada pada N3 dengan nilai sebesar 3,30 dan nilai terendah ada pada N1 dengan nilai sebesar 3,05.

Daftar Pustaka

- Astria F., M. Subito, D.W. Nugraha. (2014), Rancang Bangun Alat Ukur pH dan Suhu Berbasis Short Message Service (SMS) Gateway, *Jurnal Mektrik*, 1(1) : 47-55.
- Cano MP., 1996. *Vegetables, Freezing Effect on Food Quality* (L.E. Jeremiah edition). Marcell Dekker. New York
- Chiralt, A, Martinez-Navarrete, N, Martinez-Monzo, J, Talens, P, Moraga, G, Ayala, A & Fito, P 2001, 'Changes in mechanical properties throughout osmotic processes cryoprotectant effect', *J. Food Engineering*, no. 49, pp. 129-3
- Dewanto, A., Rotinsulu, M. D., Ransaleleh, T. A., & Tinangon, R.M. (2017). Sifat organoleptik daging ayam petelur tua yang direndam dalam ekstrak kulit nanas. *Jurnal Zootehnik*, 37(2), 303-313.
- Hamed S, Zohreh H E, & Abbasi S. 2015. Effect of Components of Aloe vera Gel Juice, *Iran J. Chem. Chem. Conventional and Ohmic Pasteurization on Some Bioactive Eng*, 34(3): 99-108
- Ihsanto E, S. Hidayat. (2014), Rancang Bangun Sistem Pengukuran Ph Meter dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno, *Jurnal Teknik Elektro*, 3(5) : 139-146.
- Irfandi. 2005. Karakterisasi Morfologi Lima Populasi Nanas (*Ananas comosus L.*) Merr.). Skripsi Bidang Studi Holtikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Kumalasari, Ekafitri. R & Desnilasari, D. (2015). Pengaruh bahan penstabil dan perbandingan bubur buah terhadap mutu sari buah campuran pepaya nanas (effect of stabilizer and ratio of fruit puree on the quality of papaya-pineapple mixed juice), *Jurnal Hort*, 25(3), 266-276.
- Lastriyanto, A., Yulianingsih, R., Sumarlan, S. H., & Melati, R. M. (2016). Karakterisasi kimia keripik apel manalagi hasil penggorengan vakum dengan menggunakan minyak goreng berulang. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 4(2), 157-172.
- Lestari, S. & Susilawati, P. N. (2015). Uji organoleptik mi basah berbahan dasar tepung talas beneng (*xanthosoma undipes*) untuk meningkatkan nilai tambah bahan pangan lokal banten. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 941-946.
- Murdiyanto, W & Syahrumsyah, H. (2012). Pengaruh natrium bikarbonat terhadap kadar vitamin c, total padatan terlarut dan nilai sensoris dari sari buah nanas berkarbonasi. *Jurnal Tekonologi Pertanian*, 8(1) 1-5.
- Noviyanti, Wahyuni, S., & Syukri, M. (2016). Analisis penilaian organoleptik cake brownies substitusi tepung wikau maembo. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 1 (1), 58-66.
- Patola, M. K. (2018). Pengaruh konsentrasi sari buah nanas (*Ananas Comosus (L.) Merr. Cv. 'Smooth Cayenne'*) dan susu rendah lemak terhadap kadar asam laktat dan sifat organoleptik yoghurt susu kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*). Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Patras, Ankit. (2009). "Effect of Thermal and High Pressure Processing on

- Antioxidant Activity and Instrumental Colour of Tomato and Carrot Purees*". *Elsevier Food Science and Emerging technologies*. 10, 16-22
- Prahasta, Arief. 2009. *Agribisnis Nanas*. Bandung : Pustaka Grafika
- Putra, N. S. 1997. *Hama Lalat Buah dan Pengendaliannya*. Kanisius.Yogyakarta
- Rukmana, R. 1996. *Nenas, Budidaya dan Pascapanen*.Kansius.Yogyakarta.
- Sahari M. A., Mohsen Boostani F., and Zohreh Hamidi E. 2004. Effect of low temperature on the ascorbic acid content and quality characteristics of frozen strawberry. *Journal of Food Chemistry* 86:357–363.
- Sugeng H.S., B. Sinaga, B. Winarso, E. Handayani, I. Karim, Purwanto, Suparno, dan Triyanto, 2010. Pembibitan dan penanaman. Dalam S.A. Yomo, S. Benny, Zulfahmi, W. Putut, Suharyono, dan W. Bambang (Penyunting). *Pedoman praktis budidaya nanas*. PT. Geat Giant Pineapple Terbangi Besar Lampung Tengah