

EVALUASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN pH PADA NIRA NIPAH (*Nypa fruticans*) SELAMA PROSES PRODUKSI SIRUP GULA MERAH

Dhina Aprilia Nurani Widyahapsari, David Yudianto, Mohammad Jihad Madiabu,
Ricky Wahyudi

Politeknik AKA Bogor.
Jalan Pangeran Sogiri 283, Tanah Baru, Bogor, Indonesia

Abstrak

Nira nipah sesaat setelah dipanen umumnya memiliki pH mendekati 7 dan akan menurun seiring dengan waktu akibat proses fermentasi. Nilai pH pada nira dapat diasosiasikan dengan aktivitas antioksidan di dalam nira, pH yang tinggi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Selain pH, suhu merupakan faktor yang berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Selama proses pemanasan nira menjadi gula merah akan terjadi pembentukan senyawa antioksidan tetapi juga dapat menurunkan jumlah senyawa asam. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu dan lama waktu evaporasi terhadap aktivitas antioksidan dan pH nira nipah selama proses produksi sirup gula merah. Evaporasi dilakukan pada suhu 70, 80, 90 dan 100°C kemudian dilakukan sampling setiap 10 menit dan dilakukan analisis nilai brix, aktivitas antioksidan dan pH. Proses *sampling* dihentikan ketika *brix* sirup gula merah telah mencapai 65%. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada semua perlakuan suhu, semakin lama proses evaporasi maka nilai IC₅₀ menunjukkan penurunan yang artinya semakin lama proses pemanasan maka aktivitas antioksidan meningkat. Sedangkan nilai pH selama pemanasan cenderung konstan pada kisaran nilai pH 6 untuk semua suhu pemanasan.

Kata Kunci: Nira nipah, sirup gula merah, antioksidan, pH, suhu

Abstract

The antioxidant activity of nipa sap during brown sugar syrup production is influenced by several factors. The pH of nipa sap can be associated with antioxidant activity. When the pH of nipa sap is low, its antioxidant activity is high. Temperature is also an important factor in the production of brown sugar syrup. During the production of brown sugar syrup, the antioxidants in nipa sap increase but at the same time the pH decreases.

The objective of this research wants to know the effect of temperature and time of evaporation on the antioxidant activity and pH value of nipa sap. Nipa sap was evaporated at temperature 70, 80, 90 and 100°C. Every 10 minutes, nipa sap was analyzed for brix, antioxidant activity and pH value. Sampling was stopped when brix was 65%. The result showed that IC₅₀ value decreased during the heating process while the pH value tended to be constant.

Keyword: Nipa sap, brown sugar syrup, antioxidant, pH, temperature

PENDAHULUAN

Gula nipah diperoleh melalui pengolahan nira (cairan manis yang diperoleh dari tandan bunga sebelum mekar) (Subiandono, *et al.*, 2011). Komposisi nira nipah segar mengandung sukrosa 13-15%, bahan padat terlarut (*brix*) 15-17%, gula reduksi 0,2-0,5%, kadar abu 0.3-0,7%. Proses panen nira nipah yang masih sangat sederhana dan

dekat dengan tanah menyebabkan nira nipah rentan terhadap kontaminasi mikroorganisme. Menurut Gafar dan Heryani (2012) serta Winarni, *et al* (2018) kontaminasi mikroorganisme dapat mengakibatkan pembentukan asam yang ditandai dengan nilai pH yang menurun. Nira sesaat setelah dipanen memiliki pH 7, dan akan semakin menurun seiring dengan waktu akibat terjadinya proses fermentasi.

Nilai pH pada nira dapat diasosiasikan dengan aktivitas antioksidan di dalam nira, pH yang tinggi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Pada penelitian yang dilakukan Winarni, *et al* (2018) diketahui bahwa pH pada nira mempengaruhi aktivitas antioksidan pada produk gula merah yang dihasilkan. Penelitian lain yang dilakukan oleh dilakukan oleh Karseno, *et al* (2018) dengan menganalisis hubungan antara pH nira kelapa dan suhu proses pemanasan dalam pengolahan nira menjadi gula diketahui bahwa terjadi kenaikan aktivitas antioksidan seiring dengan kenaikan pH dan suhu.

Proses pengolahan nira nipah menjadi sirup gula merah melalui proses penguapan terbuka sistem konvensional. Pemanasan nira untuk diolah menjadi sirup gula merah ternyata dapat meningkatkan nilai aktivitas antioksidan (Naknean and Meenune, 2011). Namun belum diketahui mekanisme pembentukan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan tersebut selama proses pengolahan sirup gula merah. Melihat hal tersebut, perlu untuk dievaluasi sifat fungsionalnya melalui aktivitas antioksidan dan karakter sensorinya dari sisi senyawa asam sebagai kontributor cita rasa. Efek proses pemanasan dievaluasi pada pola pembentukan senyawa yang bersifat antioksidan dan nilai pH.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah nira nipah segar (Desa Ujungmanik, Kecamatan Kawunganten, Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah), 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), metanol. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometer UV-Vis, *hot plate*, termometer, refraktometer, pH meter, timbangan analitik, erlenmeyer, labu ukur, tabung reaksi.

Cara Kerja

Produksi Sirup Gula Merah

Bahan baku yang digunakan adalah nira nipah yang berwujud cair. Pertama sebelum dilakukan proses produksi sirup gula merah terlebih dahulu dianalisis pH dan aktivitas antioksidan pada nira nipah. Selanjutnya dilakukan proses evaporasi pada suhu yang berbeda yaitu 70, 80, 90, dan 100 °C. Evaporasi dilakukan hingga nira nipah menjadi pekat dengan parameter total padatan terlarut berupa brix 65%. Selama proses evaporasi, setiap 10 menit dilakukan *sampling* pada nira nipah untuk dilakukan analisis terhadap nilai brix, aktivitas antioksidan, dan nilai pH.

Pengujian Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Larutan DPPH disiapkan dengan menimbang 0.0080 g DPPH, kemudian larutkan dengan metanol dalam labu takar 25 ml. Untuk sampel nira nipah, dipipet sebanyak 0,125 ml kemudian masukan dalam labu takar 25 ml dan tambahkan metanol hingga tanda tera sehingga diperoleh larutan induk sampel dengan konsentrasi 5000 ppm. Larutan induk sampel dipipet sebanyak 0,1 ml; 0,25 ml; 0,50 ml; 1 ml dan masing-masing sampel ditambahkan 1 ml DPPH. Selanjutnya tambahkan metanol hingga 5 ml sehingga diperoleh sampel dengan konsentrasi 100, 250, 500 dan 1000 ppm Absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517. Absorbansi dari larutan blanko juga diukur untuk melakukan perhitungan persen inhibisi. Selanjutnya dilakukan perhitungan persen inhibisi untuk masing-masing sampel dengan rumus:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A_{\text{blanko}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{blanko}}} \times 100\%$$

Nilai konsentrasi sampel dan persen inhibisi diplot masing-masing pada sumbu x dan y pada persamaan regresi linear. Persamaan regresi linear yang diperoleh

dalam bentuk persamaan $y = a + bx$, digunakan untuk mencari nilai IC_{50} (*Inhibitor Concentration 50%*) dari masing-masing sampel dengan menyatakan nilai y sebesar 50 dan nilai x yang akan diperoleh merupakan nilai IC_{50} .

Pengukuran Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran derajat keasaman dilakukan dengan menggunakan pH meter. pH meter terlebih dahulu dikalibrasi dengan menggunakan larutan buffer pH 4, pH 7, dan pH 10.

Analisis Bahan Padat Terlarut (*Brix*)

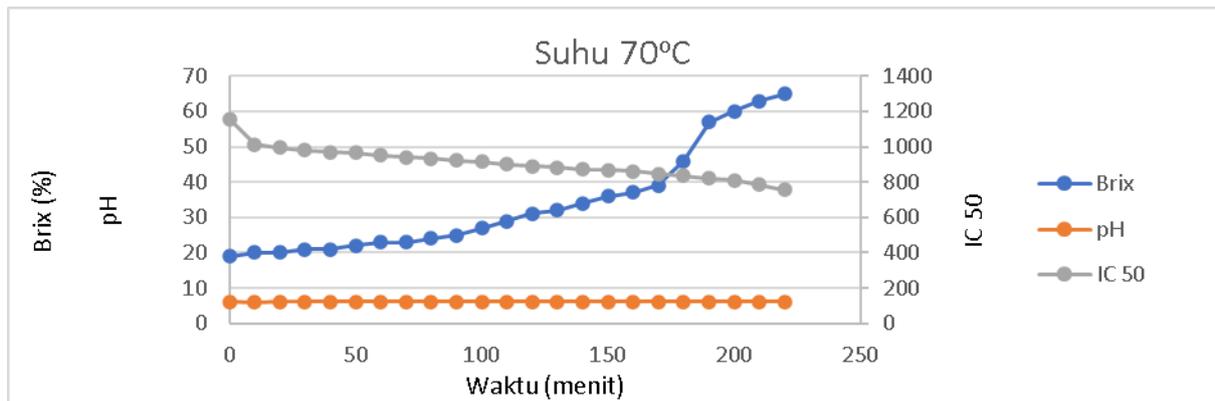
Total padatan terlarut dianalisis menggunakan refraktometer. Hasil pengukuran dengan refraktometer akan diperoleh nilai indeks bias yang selanjutnya dikonversikan ke nilai *brix* dengan menggunakan tabel konversi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

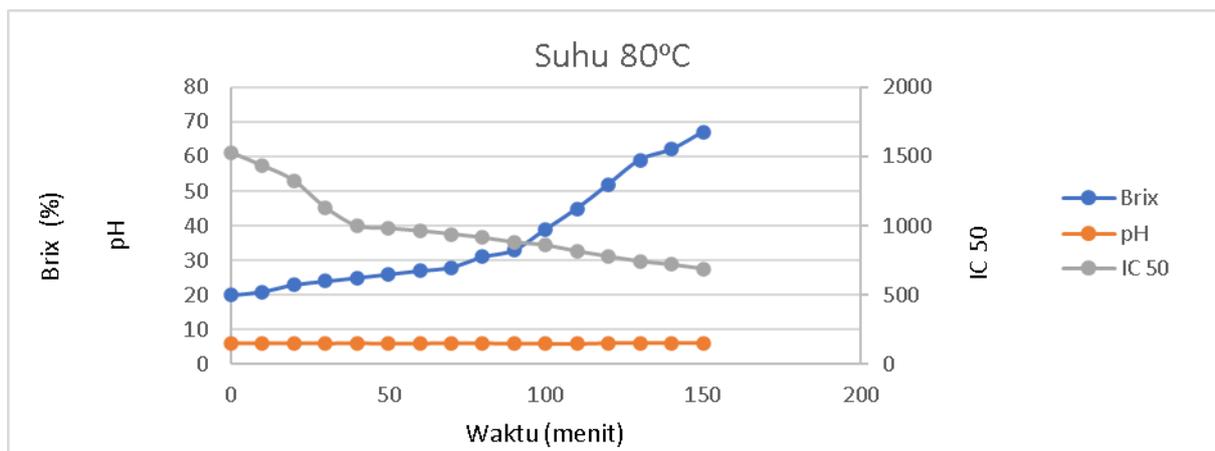
Parameter yang digunakan untuk mengetahui besarnya kemampuan senyawa sebagai antioksidan adalah IC_{50} . Nilai IC_{50} merupakan konsentrasi senyawa antioksidan yang dibutuhkan untuk mengurangi radikal 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin aktif fraksi uji tersebut sebagai senyawa antioksidan (Morales-Gonzales, 2013).

Berdasarkan gambar 1, 2, 3, dan 4 diketahui bahwa nilai IC_{50} nira nipah yang diproses menjadi sirup gula merah melalui metode evaporasi dengan variasi suhu 70, 80, 90 dan 100°C menunjukkan penurunan

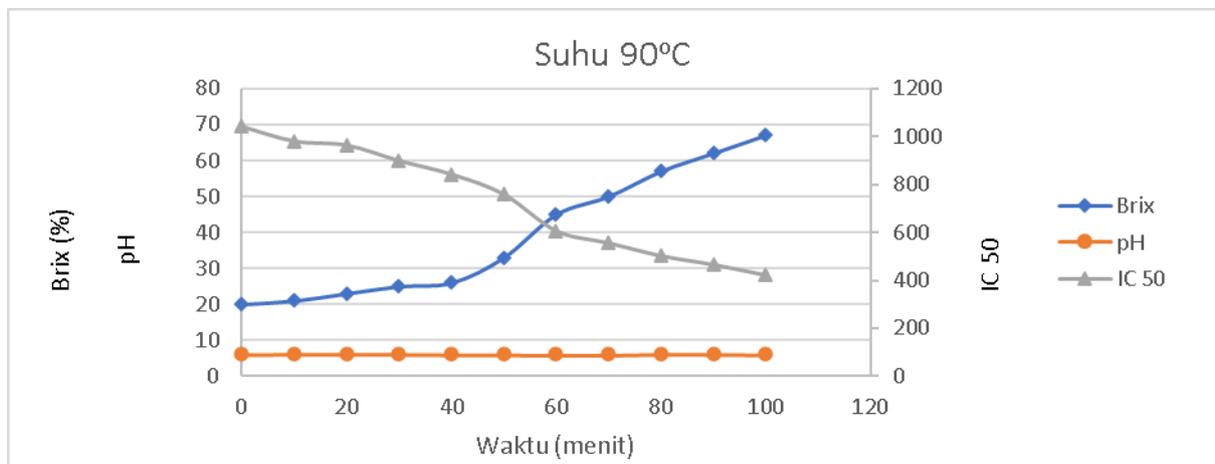
seiring dengan lama waktu evaporasi. Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan senyawa pada nira nipah meningkat seiring dengan lama waktu evaporasi.



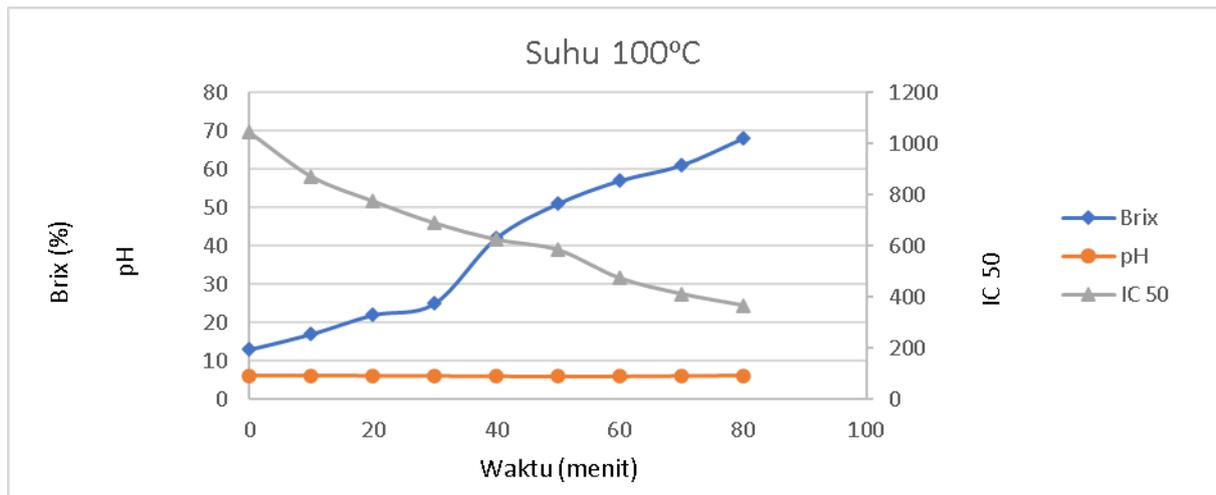
Gambar 1. Nilai Brix, pH dan IC_{50} Nira Nipah seama Proses Evaporasi Suhu pada 70°C



Gambar 2. Nilai Brix, pH dan IC_{50} Nira Nipah seama Proses Evaporasi Suhu pada 80°C



Gambar 3. Nilai Brix, pH dan IC_{50} Nira Nipah seama Proses Evaporasi Suhu pada 90°C



Gambar 4. Nilai Brix, pH dan IC₅₀ Nira Nipah selama Proses Evaporasi Suhu pada 100°C

Meningkatnya aktivitas antioksidan tersebut disebabkan oleh produk hasil reaksi mailard. Reaksi mailard merupakan reaksi non enzimatis yang melibatkan gula reduksi dengan asam amino pada peptida atau protein (Amarowicz, 2009). Beberapa penelitian sebelumnya diketahui bahwa produk hasil reaksi mailard memiliki aktivitas antioksidan. Menurut Yoshimura *et al* (1997) produk hasil reaksi mailard mampu menghambat lebih dari 90% radikal bebas ($\dot{\text{O}}\text{H}$) selain itu produk hasil reaksi mailard juga dapat menekan pembentukan radikal bebas ($\dot{\text{O}}\text{H}$). Menurut Amin *et al* (2010) produk hasil reaksi mailard dapat berikatan dengan radikal DPPH melalui ikatan hidrogen dan menghasilkan molekul DPPH-Hidrazin yang bersifat lebih stabil dibandingkan DPPH.

Kekuatan aktivitas antioksidan diklasifikasikan berdasarkan nilai IC₅₀.

Aktivitas antioksidan dikatakan sangat kuat apabila nilai IC₅₀ dibawah 50 ppm, aktivitas kuat apabila nilai IC₅₀ berada diantara 50-100 ppm, aktivitas sedang apabila nilai IC₅₀ berada di antara 100-150 ppm, aktivitas lemah apabila nilai IC₅₀ berada di antara 150-200 ppm, dan aktivitas sangat lemah apabila nilai IC₅₀ berada diatas 200 ppm (Molyneux, 2004). Kekuatan aktivitas antioksidan pada nira nipah yang diolah menjadi sirup gula melalui proses evaporasi termasuk pada kategori sangat lemah dengan nilai IC₅₀ berada pada kisaran 376-1527 ppm.

Jika dibandingkan nilai IC₅₀ nira nipah hasil evaporasi pada suhu 100°C < 90°C < 80°C < 70°C. Hal ini menunjukkan bahwa nira nipah hasil evaporasi pada suhu yang lebih tinggi memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi. Suhu tinggi selama proses evaporasi nira nipah akan menyebabkan produk hasil reaksi mailard yang dihasilkan pun akan semakin tinggi

akibatnya dihasilkan produk samping yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi.

Derajat keasaman (pH) merupakan faktor yang penting dalam pengolahan nira menjadi sirup gula. Nira nipah sesaat setelah dipanen memiliki pH mendekati 7 dan semakin menurun seiring waktu akibat adanya kontaminasi mikroorganisme (Gafar dan Heryani, 2012; Winarni *et al*, 2018). Nira nipah yang digunakan dalam penelitian diketahui memiliki pH 6, ini menunjukkan bahwa kualitas nira nipah yang digunakan tergolong baik dan terlindung dari kontaminasi mikroorganisme. Berdasarkan gambar 1, 2, 3, dan 4 diketahui bahwa nilai pH nira nipah selama proses pengolahan menjadi sirup gula merah cenderung konstan yaitu berada pada kisaran pH 6. Nilai pH pada nira dapat diasosiasikan dengan aktivitas antioksidan di dalam nira, pH yang tinggi dapat meningkatkan aktivitas antioksidan. Pada penelitian yang dilakukan Winarni, *et al* (2018) diketahui bahwa pH pada nira mempengaruhi aktivitas antioksidan pada produk gula merah yang dihasilkan. Namun pada penelitian ini diketahui bahwa pH tidak berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan nira nipah.

KESIMPULAN

Aktivitas antioksidan pada nira nipah selama proses pengolahan menjadi sirup gula merah dengan metode evaporasi

dipengaruhi oleh suhu dan lama waktu pengolahan. Sedangkan derajat keasamaan (pH) tidak berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan nira nipah selama pengolahan. Aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan meningkatnya suhu dan lama waktu proses pengolahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amarowicz, R. 2009. Antioxidant Activity of Maillard Reaction Products. *Eur. J. Lipid Sci. Technol*, **111**: 109–111.
- Amin, N.A.M., W. A. W. Mustapha; M.Y. Maskat; H.C. Wai. 2010. Antioxidative Activities of Palm Sugar-Like Flavouring. *The Open Food Science Journal*, **4**: 23-29.
- Gafar, P.A dan Heryani, S. 2012. The development of aren sap drink processing technology by using ultrafiltration and deodorization techniques. *Jurnal Hasil Penelitian Industri*, **25**(1): 1-10.
- Karseno., Erminawati., Yanto,T., Setyowati, R., Haryanti, P. 2018. Effect of pH and temperature on browning intensity of coconut sugar and its antioxidant activity. *Food Research*, **2**(1): 32 – 38.
- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal of Science Technology*, **26**(2): 211-219.

- Naknean, P. and Meenune, M. 2011. Characteristics and antioxidant activity of palm sugar syrup produced in Songkhla Province, Southern Thailand. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, **4**: 204-212.
- Subiandono, E., Heriyanto, N.M., Karlina, E. 2011. Potensi Nipah (*Nypa fruticans* (Thunb.) Wurmb.) sebagai Sumber Pangan dari Hutan Mangrove. *Buletin Plasma Nutfah*, **17**(1): 54-60.
- Winarni, S., Arifan, F., Broto, R.T.D.W., Fuadi, A., Aviche, L. 2018. Nira acidity and antioxidant activity of Palm sugar in Sumowono Village. *Journal of Physics*: 1025.
- Yoshimura, Y., T Iijima; T Watanabe; Hiroyuki Nakazawa. 1997. Antioxidative Effect of Maillard Reaction Products Using Glucose-Glycine Model System. *J. Agric. Food Chem*, **45**: 4106–4109.
- Morales-Gonzales, J.A. 2013. Oxidative Stress and Chronic Degenerative Diseases. Intech. London.