

PENGARUH UMUR POHON KELAPA SAWIT DAN TAHAPAN PENGELUARAN NIRA TERHADAP MUTU NIRA KELAPA SAWIT (*Elais guineensis* Jacq)

(*The Effect of Palm Tree Age and Excretion Stages of Palm Sap Quality (Elais guineensis Jacq)*)

Memori SRY Citra R Gulo^{1,2}), Terip Karo-Karo), dan Rona J Nainggolan¹)

¹) Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian USU
Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

²) Email : memorigulo15@gmail.com

Diterima tanggal : 1 Mei 2018 / Disetujui tanggal 24 Juli 2018

ABSTRACT

Sap is a sweet liquid produced from squeeze of the stems produced by bunches of plant flowers such as coconut, nipah, and other types of Palma family. The older the palm tree, the tree will be higher and will affect the resulting sap (nira). Quality of sap is important so it is necessary to pay attention to the factors that can affect such as tree age, weather, wiretapping, stages of excretion of nira and soil condition of palm trees. This study was aimed to determine the effect of age of oil palm trees (10, 15 and 20 years), excretion stage of nira (0, 10, 15, 20 and 25 days) as well as their interaction on the production and quality of sap produced. Parameter of observed were water content, ash content, total soluble solid, pH, total acid, alcohol, length of tree, diameter of tree and amount of nira. The results showed that tree age and excretion stage of sap had affected on the production and quality of sap produced. This was based on the total amount of total soluble solid which was increasing and reached the best limit on the treatment of 15 year old palm tree and excretion stage of nira on the 20th day i.e 16,9 °Brix.

Keywords : Palm Oil Palm (*Elais guineensis* Jacq), Tree Age, Excretion Stage Sap, Quality Sap

ABSTRAK

Nira merupakan cairan manis yang dihasilkan dari perasan batang dihasilkan oleh tandan bunga tanaman seperti kelapa, nipah, aren, dan jenis keluarga Palma lainnya. Semakin tua pohon kelapa sawit, maka pohon akan semakin tinggi dan akan berpengaruh terhadap nira yang dihasilkan. Mutu nira merupakan hal yang penting sehingga perlu diperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi seperti umur pohon, cuaca, cara penyadapan, tahapan pengeluaran nira dan kesehatan tanah dari pohon kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh umur pohon kelapa sawit (10, 15 dan 20 tahun), tahap pengeluaran nira (0, 10, 15, 20 dan 25 hari) serta interaksinya terhadap produksi dan mutu nira yang dihasilkan. Parameter yang diamati adalah kadar air, kadar abu, total padatan terlarut, pH, total asam, alkohol, panjang pohon, diameter, dan jumlah nira. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur pohon dan tahap pengeluaran nira memiliki pengaruh terhadap produksi dan mutu nira yang dihasilkan. Hal ini dilihat berdasarkan jumlah total padatan terlarut nira yang semakin meningkat dan mencapai batas terbaik pada perlakuan umur pohon kelapa sawit 15 tahun dan tahapan pengeluaran nira pada hari ke 20 yaitu sebesar 16,9 °Brix.

Kata kunci: Nira kelapa sawit (*Elais guineensis* Jacq), Umur Pohon, Tahapan Pengeluaran Nira, Mutu Nira.

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit berasal dari Afrika dan mulai berkembang di Indonesia pada tahun 1848. Tanaman kelapa sawit pertama kali ditanam di kebun Raya Bogor. Dari tahun ke tahun tanaman kelapa sawit berkembang terus hingga menjadi perkebunan kelapa sawit. Pada masa Jepang (1942-1945) perkebunan kelapa sawit mengalami penurunan yang mengakibatkan perusahaan bangkrut. Hingga pada tahun 1966 perkebunan kelapa sawit

mulai dikembangkan lagi dan kawasan perkebunan kelapa sawit juga terus bertambah hingga sampai saat ini (Soehardjo, dkk., 1996).

Nira merupakan kata yang diambil dari bahasa Sansekerta yaitu "neer" yang artinya air. Nira merupakan cairan yang memiliki rasa manis karena nira mengandung sukrosa. Nira dapat diperoleh dari tanaman palma seperti kelapa, aren dan juga kelapa sawit. Nira juga dapat disebut baged, istilah baged ini digunakan untuk nira yang sedang dimasak namun belum menjadi

gula. Cara memperoleh nira yaitu dengan cara penyadapan (Suwandi, 1993).

Komposisi nira dari suatu jenis tanaman dipengaruhi beberapa faktor yaitu antara lain varietas tanaman, umur tanaman, kesehatan tanaman, keadaan tanah, iklim, pemupukan, dan pengairan. Menurut Apriwinda (2013) kandungan nira setiap jenis tanaman mempunyai komposisi nira yang berlainan dan umumnya terdiri dari air, sukrosa, gula reduksi, bahan organik lain. Sukrosa merupakan bagian zat padat yang terbesar berkisar 12,30 – 17,40 %. Gula reduksi antara 0,50–1,00 % dan sisanya merupakan senyawa organik.

Ada dua cara penyadapan nira sawit yaitu pertama mengiris tangkai bunga yang seludangnya belum membuka. Nira yang dihasilkan dari irisan seludang dilakukan dengan cara memangkas pelepah daun disekitar tempat penyadapan lalu melubangi tangkai bunga sedalam satu inchi. Nira yang dihasilkan dari cara penyadapan ini memiliki aroma dan rasa yang khas, namun jumlah yang dihasilkan sedikit. Cara kedua penyadapan nira dapat dilakukan setelah pohon ditumbang selama 3-7 hari. Untuk menghindari tumbuhnya spora titik tumbuh batang yang telah dibersihkan dari pelepah dibakar lalu dibuat lubang empat persegi panjang sedalam 7,5–10 cm. Pohon sawit yang tumbang menghasilkan rata-rata 3,4 –146,7 liter dengan kadar gula 8–19,1 %. Banyaknya nira yang dihasilkan bergantung pada besarnya pohon yang disadap (Tim Penulis, 1997).

Menurut Udom (1987), dari percobaan yang dilakukan di Ghana pada tahun 1984-1986 pada kelapa sawit yang berusia 29 tahun, diperoleh nira sawit sebanyak 2147,0 l/Ha/tahun. Kemudian, menurut Fauzy, dkk (2002) di Aek Pancur dilakukan penelitian pada sawit yang berusia 4 tahun yang disadap tangkai bunga jantannya menghasilkan nira sawit rata-rata 46 ml/tangkai/hari selama 32 hari.

Nira merupakan komoditi yang mudah mengalami kerusakan. Untuk itu perlu dilakukan pengawetan. Pengawet yang digunakan biasanya pengawet alami dan pengawet kimia seperti natrium metabisulfit. Banyaknya sulfat (SO_2) yang ditambahkan ke makanan mempunyai batasan tersendiri. Karena pada konsentrasi sekitar 3000 ppm, produk menimbulkan bau dan rasa menyimpang yang tidak menyenangkan (Cahyadi, 2006). Penggunaan SO_2 tidak diizinkan dalam produk makanan yang mengandung vitamin B1 (tiamin) dalam jumlah yang besar, karena vitamin ini dapat rusak apabila bertemu dengan sulfat (SO_2). Konsentrasi maksimum SO_2 yang diizinkan di Amerika Serikat 350 ppm (deMan, 1997).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh umur pohon kelapa sawit, tahap pengeluaran nira serta interaksinya terhadap produksi dan mutu nira yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah pohon kelapa sawit jenis tenera dengan kriteria yang telah ditentukan berdasarkan umur pohon yaitu 10 tahun, 15 tahun, dan 20 tahun yang diperoleh dari Desa Bingkat Kelurahan Bingkat Pasar 11 Kecamatan Pagajahan Kabupaten Serdang Bedagai, Perbaungan.

Pengambilan sampel nira kelapa sawit

Pohon dengan kriteria umur ditumbang kemudian dibersihkan hingga umbutnya, kemudian disadap menggunakan pisau tajam. Diberi wadah penampungan yaitu ember 5 L pada ujung tempat mengalirnya nira. Penyadapan dilakukan pada pukul 5 pagi hari dan pukul 5 sore hari hingga umbut tidak mengeluarkan nira lagi. Ditambahkan 0,35 g natrium metabisulfit untuk tiap 1 L nira. Dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali untuk setiap perlakuan. Ketika hujan diberi penutup, lalu dibuka kembali ketika hujan reda. Setelah itu dilakukan pengujian terhadap nira yang telah diperoleh terhadap kadar air, kadar abu, total padatan terlarut, total asam (AOAC, 1995) dan kadar alkoho (Mirza dan Mulyani, 2013), diameter dan panjang pohon dan jumlah nira (Tim Penulis PS, 1997).

Analisis Data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari dua faktor yaitu Perbedaan umur pohon (U) dengan 3 taraf yaitu $U_1 = 10$ tahun, $U_2 = 15$ tahun, $U_3 = 20$ tahun. Tahapan pengeluaran nira dengan 6 taraf yaitu $T_1 = 0$ hari, $T_2 = 5$ hari, $T_3 = 10$ hari, $T_4 = 15$ hari, $T_5 = 20$ hari, dan $T_6 = 25$ hari. Setiap perlakuan dibuat tiga (3) kali ulangan. Data yang dihasilkan dianalisis dengan analisis sidik ragam dan apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan uji LSR (*Least Significant Range*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pohon Kelapa Sawit

Jumlah nira dan panjang pohon nira kelapa sawit

Salah satu yang mempengaruhi jumlah nira yang dihasilkan pohon adalah lingkungan dimana

pohon tumbuh, musim, dan ketersediaan zat hara pada tanah tempat pohon. Kelapa sawit memiliki panjang pohon yang berbeda sesuai dengan umur tanaman tersebut. Semakin tua pohon, maka panjang pohon akan semakin bertambah. Data jumlah nira kelapa sawit dan panjang pohon berdasarkan umur pohon dapat dilihat pada Tabel 1

Diameter pohon

Pohon kelapa sawit memiliki diameter yang berbeda-beda. Salah satu yang mempengaruhi perbedaan diameter pohon adalah umur. Pada penelitian ini, pohon yang digunakan adalah pohon dengan umur 10 tahun, 15 tahun, dan 20 tahun. Diameter pohon berdasarkan umurnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Pengaruh Umur Pohon terhadap Parameter yang Diamati

Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur pohon kelapa sawit memberikan pengaruh terhadap parameter yang diamati yaitu kadar air, total padatan terlarut, total asam, kadar alkohol dan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh umur pohon kelapa sawit terhadap mutu nira kelapa sawit

Parameter	Umur Pohon Kelapa Sawit		
	U ₁ = 10 tahun	U ₂ = 15 tahun	U ₃ = 20 Tahun
Kadar air (%)	85,8599 ^(a)	84,5636 ^(c)	85,5687 ^(b)
Kadar abu (%)	0,3384	0,3493	0,3540
TSS (°Brix)	12,7444 ^(bB)	14,3833 ^(aA)	13,1444 ^(bB)
Ph	5,7478	5,7411	5,7144
Total asam (%)	0,7670	0,7893	0,8110
Alkohol (%)	2,5021	2,5062	2,5344

Keterangan : Angka dalam tabel merupakan rata-rata dari 2 ulangan. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) (huruf besar) dengan uji LSR.

Tabel 5. Pengaruh tahapan pengeluaran nira terhadap mutu nira kelapa sawit

Parameter	Tahapan Pengeluaran Nira (hari)					
	T ₁ = 0	T ₂ = 5	T ₃ = 10	T ₄ = 15	T ₅ = 20	T ₆ = 25
Kadar air (%)	87,7881 ^(aA)	86,7537 ^(abAB)	84,9010 ^(bB)	83,9391 ^(cB)	83,1485 ^(cC)	85,4539 ^(bB)
Kadar abu (%)	0,3571	0,34618	0,3385	0,3449	0,3405	0,3564
TSS (°Brix)	11,0556 ^(dD)	12,3778 ^(cC)	14,3222 ^(bB)	14,7889 ^(abA)	15,5667 ^(aA)	12,4333 ^(cC)
pH	6,1522 ^(aA)	5,122 ^(bB)	5,6600 ^(cBC)	5,6367 ^(cdCD)	5,6489 ^(cCD)	5,5967 ^(dD)
Total asam (%)	0,3904 ^(dC)	0,6006 ^(cB)	0,9022 ^(bA)	0,9472 ^(aA)	0,9375 ^(aA)	0,9566 ^(aA)
Alkohol (%)	0 ^(eE)	2,7375 ^(dC)	2,9842 ^(cB)	3,0655 ^(bB)	3,1213 ^(abAB)	3,1770 ^(aA)

Keterangan : Angka dalam tabel merupakan rata-rata dari 2 ulangan. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) (huruf besar) dengan uji LSR.

Kadar Air

Tabel 4 menunjukkan bahwa perbedaan umur memberikan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air nira kelapa sawit.

Pengaruh Tahapan Pengeluaran Nira terhadap Parameter yang Diamati

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tahapan pengeluaran nira (TPN) pohon kelapa sawit memberikan pengaruh terhadap parameter yang diamati yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 1. Data berat nira dan panjang pohon berdasarkan umur pohon kelapa sawit

Umur Pohon	Berat nira sawit (kg)	Panjang pohon (cm)
10 tahun	91,094	243,6667
15 tahun	175,303	554,3333
20 tahun	199,283	785

Tabel 2. Diameter pohon berdasarkan umur pohon kelapa sawit

Umur Pohon	Diameter		
	Ujung (cm)	Tengah (cm)	pangkal (cm)
10 tahun	34,33	31	36
15 tahun	53	48	49
20 tahun	44,33	48	48,67

Kadar air tertinggi diperoleh pada umur pohon 10 tahun dengan 85,8599 %. Penurunan kadar air pada umur 10-15 tahun disebabkan oleh umur tersebut merupakan puncak pertumbuhan,

dimana sebelum pohon ditumbang pegguaan air untuk proses fotosintesis meningkat sehingga ketersediaan air pada batang setelah ditumbang akan menurun. Menurut (Fatriani, dkk., 2012) puncak pertumbuhan pohon aren adalah umur 10-15 tahun. Kenaikan kadar air pada umur 20 tahun disebabkan oleh pohon umur 20 tahun tidak lagi banyak melakukan aktivitas metabolisme karena pohon sudah semakin tua.

Tabel 5 menunjukkan bahwa tahapan pengeluaran nira memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air nira kelapa sawit. Kadar air terbesar diperoleh pada tahapan pengeluaran nira 0 hari sebesar 87,7881 %. Semakin lama tahapan pengeluaran nira kadar air cenderung menurun dan kemudian stabil pada titik tertentu. Hal ini disebabkan oleh semakin lama tahapan pengeluaran nira maka reaksi kimia pada batang pohon akan terus terjadi hingga pohon membusuk dan akan mempengaruhi kandungan air pada nira yang dihasilkan.

Interaksi umur pohon dengan tahapan pengeluaran nira memberi pengaruh yang tidak nyata terhadap kadar air nira.

Kadar Abu

Tabel 4 dan Tabel 5 menunjukkan bahwa umur pohon dan tahapan pengeluaran nira memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap kadar abu.

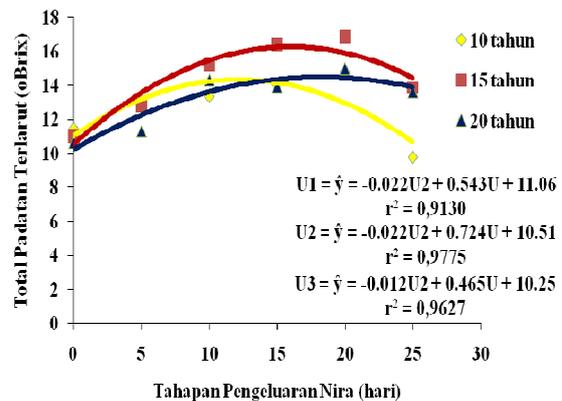
Interaksi umur pohon dengan tahapan pengeluaran nira memberi pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap kadar abu nira.

Total Padatan Terlarut

Tabel 4 menunjukkan bahwa perbedaan umur memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap total padatan terlarut nira kelapa sawit. Total padatan terlarut tertinggi diperoleh pada umur pohon 15 tahun sebesar 14,3833 °Brix. Tingginya kandungan padatan terlarut pada pohon yang berumur 15 tahun disebabkan oleh usia pohon yang mencapai puncak kematangan dan menghasilkan gula yang tinggi dari proses anabolisme yang terjadi pada pohon kelapa sawit. Penelitian pohon aren menunjukkan bahwa pohon akan mencapai puncak kematangan (siap untuk dideres) berkisar pada usia 10-15 tahun, kemudian produksi nira akan menurun sejalan dengan bertambahnya umur pohon (Fatriani, dkk., 2012). Pohon kelapa sawit dengan umur 20 tahun mengalami penurunan total padatan terlarut. Hal ini disebabkan oleh semakin tua pohon maka kemampuan untuk melakukan metabolisme juga akan menurun dan semakin tua pohon akan semakin tidak produktif lagi.

Tabel 5 menunjukkan bahwa tahapan pengeluaran nira memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap total padatan terlarut nira kelapa sawit. Semakin lama tahapan pengeluaran nira kandungan gula pada nira akan mengalami peningkatan. Namun, setelah hari ke 20 mengalami penurunan total padatan terlarut. Hal ini disebabkan oleh hari pertama pengeluaran nira, nira banyak mengandung air dan sedikit gula. Tahapan pengeluaran nira yang semakin lama menyebabkan gula pada batang terakumulasi sehingga kandungan gula nira pada hari tertentu akan tinggi dan mengalami penurunan pada hari berikutnya. Turunnya padatan terlarut juga disebabkan oleh umbut kelapa sawit yang semakin hari akan membusuk oleh adanya kontaminasi mikroba pada umbut kelapa sawit.

Interaksi umur pohon dengan tahapan pengeluaran nira dengan total padatan terlarut dapat dilihat pada Gambar 1. Pada umur pohon 10 tahun ke 15 tahun dan semakin lama tahapan pengeluaran nira maka total padatan terlarut akan semakin meningkat hingga puncak tertentu kemudian terjadi penurunan pada hari selanjutnya. Peningkatan yang terjadi disebabkan oleh umur pohon 10 tahun ke 15 tahun merupakan puncak pertumbuhan, dimana ketersediaan karbohidrat yang akan dipecah untuk membentuk nira akan semakin banyak dan semakin lama tahapan nira, maka total padatan akan terakumulasi hingga mencapai total padatan tertinggi.



Gambar 2. Hubungan interaksi antara umur pohon kelapa sawit dengan tahapan pengeluaran nira dan total padatan terlarut nira kelapa sawit

Menurut Fatriani, dkk (2012) semakin tua umur pohon (lebih dari 15 tahun) dan semakin lama hari pengeluaran nira (lebih dari 20 hari) total padatan terlarut yang dihasilkan nira mengalami penurunan yang disebabkan sudah

tidak produktif sehingga ketersediaan karbohidrat yang akan dipecah menjadi gula semakin sedikit.

pH

Tabel 4 menunjukkan bahwa umur pohon memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap pH nira.

Tabel 5 menunjukkan bahwa tahapan pengeluaran nira memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pH nira kelapa sawit. pH terbesar diperoleh pada tahapan pengeluaran nira ke 0 hari sebesar 6,1522. Penurunan nilai pH pada nira disebabkan oleh aktivitas mikroba yang terdapat pada nira dan umbut nira kelapa sawit yang menyebabkan terjadinya proses fermentasi. Pada proses fermentasi terjadi reaksi dimana mikroba akan merombak karbohidrat menjadi alkohol dan menyebabkan nira akan menjadi asam. Nilai pH normal nira kelapa sawit berkisar 5,6–6. Nilai pH yang rendah berhubungan dengan lamanya waktu penyadapan sehingga menyebabkan terjadinya fermentasi nira disamping pengaruh kebersihan tanaman, serangga dan alat pemotong (Suwandi, 1993).

Interaksi umur pohon dengan tahapan pengeluaran nira memberi pengaruh yang tidak nyata terhadap pH nira.

Total Asam

Tabel 4 menunjukkan bahwa umur pohon memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap total asam nira. Tabel 5 menunjukkan bahwa tahapan pengeluaran nira memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap total asam nira kelapa sawit. Total asam terbesar diperoleh pada tahapan pengeluaran nira ke 25 hari sebesar 0,9566 %. Semakin lama tahapan pengeluaran nira kelapa sawit, maka kandungan asam akan semakin tinggi, namun pada hari ke 20 mengalami penurunan sedikit dan kembali meningkat pada hari ke 25. Hal ini terjadi karena adanya proses fermentasi. Fermentasi terjadi disebabkan oleh adanya bakteri dan juga khamir pada umbut nira kelapa sawit yang semakin hari semakin meningkat. Melalui reaksi kimia, bakteri akan merombak karbohidrat dan senyawa organik lainnya menjadi alkohol dan terjadi kontak dengan udara yang menyebabkan alkohol teroksidasi menjadi asam sehingga meningkatkan total asam pada nira (Naknean, dkk., 2010). Interaksi umur pohon dengan tahapan pengeluaran nira memberi pengaruh yang tidak nyata terhadap total asam.

Kadar Alkohol

Tabel 4 menunjukkan bahwa umur pohon memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap kadar alkohol nira. Tabel 5 menunjukkan bahwa tahapan pengeluaran nira memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar alkohol nira kelapa sawit. Kadar alkohol terbesar diperoleh pada tahapan pengeluaran nira ke 25 hari sebesar 3,1770 %. Semakin lama tahapan pengeluaran nira kelapa sawit maka kadar alkohol pada nira akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan semakin lama tahapan pengeluaran nira maka proses fermentasi yang terjadi akan semakin meningkat. Proses fermentasi yang terjadi disebabkan oleh adanya bakteri yang memproduksi alkohol pada nira. Bakteri akan merombak karbohidrat menjadi alkohol kemudian alkohol tersebut akan teroksidasi dan menghasilkan asam. Peningkatan bakteri dan khamir pada nira akan meningkatkan kadar alkohol pada nira sawit dan bakteri asam laktat akan memproduksi sedikit etanol yang dapat meningkatkan kadar alkohol dalam nira kelapa sawit (Karamoko, dkk., 2016). Interaksi umur pohon dengan tahapan pengeluaran nira memberi pengaruh yang tidak nyata terhadap kadar alkohol nira.

KESIMPULAN

1. Umur pohon kelapa sawit memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air, total padatan terlarut, pH, diameter, panjang dan rendemen. Namun, memberi pengaruh berbeda tidak nyata terhadap kadar abu, total asam, alkohol.
2. Tahapan pengeluaran nira (TPN) pohon kelapa sawit memberikan pengaruh terhadap kadar air, total padatan terlarut, total asam, alkohol, pH. Tetapi, memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap kadar abu.
3. Perlakuan terbaik dari penelitian tentang mutu nira berdasarkan jumlah kandungan gula pada nira yaitu pada perlakuan umur pohon kelapa sawit 15 tahun dan tahapan pengeluaran nira pada hari ke 20 yaitu sebesar 16,9 °Brix.
4. Rata-rata jumlah nira per pohon yang diperoleh selama ± 30 hari untuk pohon dengan umur 10 tahun yaitu 78,160 kg – 204,873 kg, untuk pohon dengan umur 15 tahun yaitu 160,739 kg – 196,660 kg dan untuk pohon dengan umur 20 tahun yaitu 166,482 kg – 229,773 kg.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis. Association of Official of Analytical Chemist*, Whasington D. C.
- Apriwinda, 2013. Studi Fermentasi Nira Batang Sorgum Manis (*Sorghum bicolor (L) Moench*) Untuk Produksi Etanol. UNHAS-Press, Makassar.
- Cahyadi, W. 2006. Bahan Tambahan Pangan. Bumi Aksara, Jakarta.
- deMan, J. M., 1997. Kimia Makanan. Edisi Kedua. Penerjemah K. Padmawinata. ITB-Press, Bandung.
- Fatriani, Sunardi, dan P. NS. Ferry. 2012. Pengaruh umur pohon aren (*Arenga pinnata MERR*) terhadap produksi nira di Desa Pulantan Kecamatan Awayan Kabupaten Balangan Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*. 13(1): 11-16.
- Fauzi, Y., Y. E. Widyastuti, I. Satyawibawa, dan R. Hartono. 2002. Kelapa Sawit: Edisi Revisi. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Karamoko, D., N. T. Deni, J. A. Moroh, K. M. J. Bouatenin, dan K. M. Dje. 2016. Biochemical and microbial properties of palm wine: effect of tapping length and varietal differences. *Food and Nutrition Sciences*. 7: 763-771.
- Mirza, D. M dan S. Mulyani. 2013. Produksi alkohol dari hasil sampingan pembuatan keju (whey) yang disubstitusi dengan limbah cair tapioka yang difermentasi oleh *S. cereviciae*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(2): 80-85.
- Naknean, P., M, Meenune, dan R. Roudaut. 2010. Characterization of palm sap harvested in Songkhla province, Southern Thailand. *Internasional Food Research Journal* 17 : 977-986.
- Soehardjo, H., H. H. H. Harahap, R. Ishak, A. Purba, E. Lubis, S. Budiana, dan Kusmahadi. 1996. Kelapa Sawit. PT. Perkebunan Nusantara IV (PERSERO), Pematang Siantar.
- Suwandi, T. 1993. Karakterisasi Nira sawit (*Elaeis guineensis, Jacq*) yang Disadap Melalui Bunga Jantan dan Pohon Tumbang. IPB-Press, Bogor.
- Tim Penulis PS. 1997. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Udom, D. S. 1987. Economics of oil palm wine tapping. *Niger. J. Palm and oil seeds*. Vol VII: 56.