



JURNAL LABORATORIUM KHATULISTIWA

e-ISSN : 2597-9531

p-ISSN : 2597-9523



PENGARUH PERENDAMAN LARUTAN KAPUR SIRIH TERHADAP KADAR ASAM SIANIDA PADA BIJI KARET

✉ **Ratih Indrawati dan Gervacia Jenny Ratnawati**

Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Pontianak

E-mail : indrawati.haykal@gmail.com

Submitted : 5 Oktober 2017; **Revised** : 8 November 2017; **Accepted** : 29 November 2017

Published : 30 November 2017

Abstract

Rubber seeds contain high protein, but there is also toxin called hydrogen cyanide (HCN), with cyanide content of 330 mg of every 100 g. Cyanide levels contained in rubber seeds are quite high. Effort to lower the cyanide level is by immersion in a solution of whitening. The purpose of this research was to determine the influence of dyeing in various concentration of lime betel leaf (0,3%, 0,6%, 0,9%, 1,2% and 1,5%) for 6 hours to cyanide acid level in rubber seed. The method of cyanide acid content determination using ion selective electrode with 30 samples determined by purposive sampling. While the research method used was quasi experimental with statistical analysis using Anova test. Based on the research result, the average of cyanide acid content in the rubber seeds without dyeing was 4666,625 mg/kg, after dyeing in the lime solution for 6 hours with concentration 0,3% equal to 59,60 mg/kg, concentration 0,6% was 33.25 mg/kg, 0.9% concentration was 16.70 mg/kg, concentration of 1.2% was 28.70 mg/kg, and after dyeing in 1.5% concentration was 32.775 mg/kg. Statistically obtained p value = 0.000 ($p < 0,05$) so that there was influence of immersion of lime betel solution in various concentration to cyanide acid level in rubber seed.

Keywords: Rubber Seed, Cyanide Acid, Lime Betel

Biji karet mempunyai kandungan protein yang tinggi, namun didalamnya terdapat suatu racun yaitu hydrogen cyanide (HCN), dengan kadar sianida 330 mg dari setiap 100 g. Kadar sianida yang terkandung pada biji karet tergolong tinggi. Upaya untuk menurunkan kadar sianida adalah dengan melakukan perendaman dalam larutan kapur sirih. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman larutan kapur sirih dalam berbagai konsentrasi yaitu 0,3%, 0,6%, 0,9%, 1,2% dan 1,5% selama 6 jam terhadap kadar asam sianida pada biji karet. Metode penetapan kadar asam sianida menggunakan elektrode selektif ion dengan sampel penelitian sebanyak 30 sampel yang ditentukan secara purposive sampling. Sedangkan metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental semu dengan analisis statistik menggunakan uji Anova. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata kadar asam sianida pada biji karet tanpa perendaman yaitu 4666,625 mg/kg, sesudah direndam larutan kapur sirih selama 6 jam dengan konsentrasi 0,3% sebesar 59,60 mg/kg, konsentrasi 0,6% sebesar 33,25 mg/kg, konsentrasi 0,9% sebesar 16,70 mg/kg, konsentrasi 1,2% sebesar 28,70 mg/kg, dan sesudah direndam konsentrasi 1,5% sebesar 32,775 mg/kg. Secara statistik diperoleh nilai $p=0,000$ ($p < 0,05$) sehingga ada pengaruh perendaman larutan kapur sirih dalam berbagai konsentrasi terhadap kadar asam sianida pada biji karet.

Kata kunci: Biji Karet, Asam Sianida, Kapur Sirih.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil karet terbesar kedua di dunia setelah Thailand, dengan luas area mencapai 3-3,5 juta hektar (Tim Penebar Swadaya, 2011). Perkebunan ini tersebar di pulau Sumatra Utara, Sumatra Barat, Riau, Jambi, Sumatra Selatan, Jawa, Kalimantan dan Indonesia bagian Timur. Luas lahan karet di Provinsi Kalimantan Barat adalah 350.753 hektar dengan produktivitas 239.415 ton (BPS, 2014).

Tanaman karet memiliki manfaat bagi kehidupan manusia. Getah karet yang merupakan produk utama banyak digunakan untuk bahan baku berbagai industri, misalnya industri ban dan industri alat-alat yang terbuat dari bahan karet (Cahyono, 2012). Manfaat lain dari tanaman karet yang selama ini kurang dimanfaatkan adalah biji karet (Budiman, 2012). Biji karet merupakan hasil sampingan dari tanaman karet yang dibiarkan begitu saja jatuh dari pohonnya dan hanya menjadi mainan anak-anak. Bila biji karet dimanfaatkan maka akan cukup menguntungkan sebab jumlahnya melimpah ruah (Tim Penebar Swadaya, 2011). Provinsi Bengkulu merupakan satu diantara provinsi di Indonesia yang telah memanfaatkan biji karet sebagai bahan pangan alternatif. Produk yang dihasilkan dari biji karet antara lain keripik, rempeyek dan dadar gulung (Rivai,dkk., 2015).

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, Desa Pancaroba merupakan satu diantara daerah di Kalimantan Barat yang mengonsumsi biji karet sebagai bahan pangan. Biji karet diolah menjadi seperti kacang-kacangan. Namun, tidak semua warga daerah tersebut memanfaatkan biji karet. Hal ini dikarenakan masyarakat mengetahui adanya racun dalam biji karet, sehingga memerlukan pengolahan khusus serta waktu yang lama dalam pengolahannya yaitu diperlukan waktu 5-7 hari untuk merendamnya agar racun yang terkandung turun. Proses pengolahan yang cukup lama ini menyebabkan masyarakat kurang memanfaatkan biji karet.

Biji karet berukuran sebesar telur burung puyuh bentuknya bulat agak lonjong, berwarna coklat kehitaman dan bersifat keras. Bobot biji karet berkisar antara 3,30–4,0 gram (Cahyono, 2012). Biji karet bila dilihat dari komposisi kimianya, ternyata kandungan protein biji karet terhitung tinggi, dari hasil analisis diketahui kadar

protein sebesar 27%, lemak 32,3%, air 3,6%, abu 2,4%, thiamin 450 µg, asam nikotinat 2,5 µg, karoten dan tokoferol 250 µg. Selain kandungan proteinnya cukup tinggi, semua asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh terkandung di dalamnya (Tim Penebar Swadaya, 2008). Namun, dibalik kadar protein yang tinggi, ternyata kadar sianida pada biji karet cukup tinggi. Kadar sianida yang cukup tinggi ini dapat meracuni tubuh, sehingga proses pengolahannya harus sempurna agar biji karet tetap dapat dikonsumsi (Setiawan dan Andoko, 2008).

Kadar sianida pada biji karet yaitu 330 mg dari setiap 100 g. Asam sianida dalam saluran pencernaan mudah terserap oleh usus dan masuk ke dalam peredaran darah, kemudian bergabung dengan hemoglobin di dalam sel darah merah sehingga menyebabkan oksigen tidak dapat diedarkan ke seluruh jaringan tubuh. Hal ini dapat menyebabkan sakit atau kematian dengan dosis yang mematikan 0,5 sampai 3,5 mg HCN/kg berat badan (Salim, 2011). Dalam dosis dibawah ambang batas asam sianida dapat ditoleransi oleh tubuh, namun konsumsi secara terus-menerus makanan yang mengandung asam sianida dalam jumlah rendah ternyata juga berbahaya. Efek yang ditimbulkan adalah penyakit gondok dan kekerdilan seperti penyakit neurologis (Rizki, 2013).

Kadar HCN yang tinggi pada biji karet dapat diturunkan dengan cara pengolahan yang tepat. Karena HCN memiliki sifat yang mudah menguap di udara, terutama pada suhu lebih tinggi dari 25°C dan mudah larut dalam air (Winarno, 2004). Perebusan selama 15 menit dilanjutkan dengan perendaman dengan air selama 24 jam terbukti dapat menurunkan kadar asam sianida pada biji karet sehingga aman untuk dikonsumsi (Rivai, dkk., 2009).

Cara pengolahan biji karet berdasarkan observasi dinilai kurang efisien, karena waktu perendamannya yang cukup lama, sehingga diperlukan alternatif pengolahan yang lebih baik. Selain dengan perendaman dengan air biasa, penurunan kadar asam sianida juga dapat dilakukan dengan merendamnya dengan larutan kapur. Menurut Djafaar dkk.(2009), percobaan dengan satu faktor yaitu perendaman selama 6 jam menggunakan larutan kapur konsentrasi 0,3% mampu menurunkan kadar asam sianida hingga penuru-

-nan 89% pada gadung. Selain dapat menurunkan kadar asam sianida, larutan kapur sirih mempunyai kelebihan yaitu memberikan tekstur dan rasa yang renyah pada bahan pangan (Ayustaningawarno, 2012). Sehingga bila pengolahan biji karet dilakukan dengan perendaman larutan kapur sirih akan memberikan rasa renyah pada biji karet yang digoreng.

Kalsium hidroksida ((Ca(OH)₂) atau yang lebih dikenal dengan larutan kapur sirih, termasuk ke dalam golongan basa kuat yang dapat menetralkan atau menurunkan kandungan asam (Ayustaningawarno, 2012). Larutan kapur sirih dapat menaikkan pH dan merusak dinding sel sehingga mengalami plasmolisis (pecahnya membran sel karena kekurangan air). Rusaknya dinding sel mengakibatkan terjadinya reaksi pembentukan HCN karena aktifnya enzim β-glukosidase. Enzim ini mampu mengkatalisis degradasi glukosida sianogenik menjadi glukosa dan aglikon. Aglikon yang terbentuk merupakan substrat enzim hidrosinitril liase pada reaksi penguraian senyawa ini menjadi HCN, melalui proses osmosis larutan kapur sirih yang memiliki kepekatan lebih tinggi dari air dan zat yang terdapat pada biji karet akan menyebabkan sianida yang terdapat dalam biji karet lebih cepat tertarik keluar. Asam sianida (HCN) yang terbentuk akan berikatan dengan Ca pada (Ca(OH)₂ membentuk Ca(CN)₂ yang mudah larut dalam air (Djaafar, dkk., 2009).

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan judul “Pengaruh perendaman larutan kapur sirih dalam berbagai konsentrasi terhadap kadar asam sianida pada biji karet”.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Eksperiment* (eksperimental semu) yaitu eksperimen yang belum atau tidak memiliki ciri-ciri rancangan eksperimen sebenarnya, karena variabel-variabel yang seharusnya dikontrol atau dimanipulasi tidak dapat atau sulit dilakukan (Notoatmojo, 2012). Populasi dalam penelitian ini adalah semua biji karet yang berada di Kecamatan Sungai Ambawang, Provinsi Kalimantan Barat. Sampel dalam penelitian ini adalah biji karet sebelum dan sesudah dilakukan perendaman dalam larutan kapur sirih

konsentrasi 0,3%, 0,6%, 0,9%, 1,2% dan 1,5% selama 6 jam yang telah memenuhi kriteria. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah *Purposive Sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2011). Adapun kriteria sampel yang diambil yaitu bobot biji karet berkisar antara 3,30 – 4,0 gram atau besar biji seragam, Biji karet tidak dalam keadaan rusak, yaitu tidak bolong dan apabila biji karet dijatuhkan di ubin akan memantul.

Menentukan banyaknya ulangan (replikasi) menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), maka derajat bebas galat minimal 15 (Suhaemi, 2011). Berdasarkan rumus perhitungan diketahui bahwa banyaknya replikasi pada setiap perlakuan adalah 5 kali, sehingga banyaknya sampel adalah 25 sampel. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2017, yang bertempat di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri Pontianak, Jl. Budi Utomo No.41 Pontianak Utara.

Jenis data penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer dalam penelitian ini adalah hasil pemeriksaan laboratorium terhadap senyawa asam sianida (HCN) yang terkandung dalam biji karet. Metode yang digunakan pada penetapan kadar HCN pada biji karet sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 0,3%, 0,6%, 0,9%, 1,2% dan 1,5% selama 6 jam adalah metode elektrode selektif ion.

Metode ini didasarkan kepada pengukuran tegangan listrik yang dihasilkan akibat terjadinya proses pertukaran anion/kation antara ion sianida yang ada dalam destilat dengan zat penukar ion bentuk padat pada permukaan elektroda yang terbuat dari campuran senyawa-senyawa perak anorganik konduktif yang bersifat sukar larut dalam air. Respon elektroda pada aktifitas ion sianida berkisar antara 0,2 mg CN⁻/L – 5 mg CN⁻/L (BSN, 2011). Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji *One Way Anova* secara komputerisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

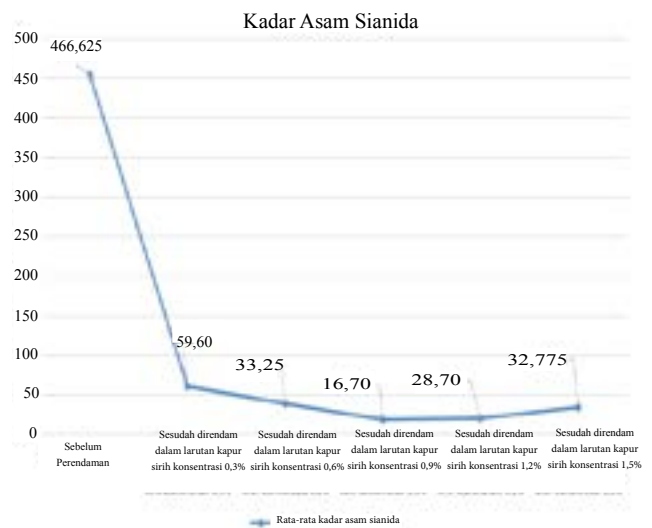
Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri terhadap pemeriksaan kadar asam sianida pada biji karet sebelum dan sesudah dilakukan perendaman larutan kapur sirih dalam berbagai konsentrasi selama 6 jam. Pada penelitian ini digunakan sam

-pel sebanyak 24 sampel. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 1 Maret 2017.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kadar Asam Sianida pada Biji Karet

Kode Sampel	Perlakuan	Kadar Asam sianida (mg/kg)	Rerata (mg/kg)
C1	Kontrol	475.0	466.625
C2		72.0	
C3		436.0	
C4		483.5	
BK2a	Kapur sirih Konsentrasi 0,3%	59.7	59.60
BK3a		59.0	
BK4a		58.8	
BK5a		60.9	
BK1b		Kapur sirih	
BK2b	Konsentrasi 0,6%	33.7	33.25
BK3b		39.9	
BK4b		21.4	
BK1c	Kapur sirih Konsentrasi 0,9%	16.1	16.70
BK2c		18.3	
BK4c		16.5	
BK5c		15.9	
BK2d	Kapur sirih Konsentrasi 1,2%	28.8	28.70
BK3d		30.3	
BK4d		28.9	
BK5d		26.8	
BK1e	Kapur sirih Konsentrasi 1,5%	32.3	32.775
BK2e		30.3	
BK3e		31.5	
BK4e		37.0	

Berdasarkan grafik diatas, dapat diketahui rata-rata kadar asam sianida pada biji karet tanpa perendaman yaitu 466.625 mg/kg, rata-rata kadar asam sianida pada biji karet sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,3% yaitu 59,60 mg/kg, rata-rata kadar asam sianida pada biji karet sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,6% yaitu 33,25 mg/kg, rata-rata kadar asam sianida pada biji karet sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,9% yaitu 16,70 mg/kg, rata-rata kadar asam sianida pada biji karet sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 1,2% yaitu 28,70 mg/kg dan rata-rata kadar asam sianida pada biji karet sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 1,5% yaitu 32,775 mg/kg.



Gambar 1. Grafik Kadar Asam Sianida pada Biji Karet Sebelum dan Sesudah direndam dalam Larutan Kapur Sirih dalam Berbagai Konsentrasi

Data hasil pemeriksaan yang telah diperoleh akan diujikan terlebih dahulu dengan uji statistik deskriptif untuk mengetahui nilai mean, standar deviasi standar error, nilai tertinggi dan nilai terendah. Hasil uji statistik deskriptif dapat dilihat pada tabel 2.

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui rata-rata kadar asam sianida pada biji karet tanpa perendaman yaitu 466,625 mg/kg, dengan standar deviasi yaitu 20,98958, dengan standar error 10,49479, dengan kadar asam sianida terendah yaitu 436 mg/kg ,dan kadar asam sianida tertinggi 483,50 mg/kg. Rata-rata kadar asam sianida pada biji karet sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,3% yaitu 59,60 mg/kg, dengan standar deviasi yaitu 0,94868, dengan standar error 0,47434, dengan kadar asam sianida terendah yaitu 58,80 mg/kg ,dan kadar asam sianida tertinggi 60,90 mg/kg. Rata-rata kadar asam sianida pada biji karet sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,6% yaitu 33,25 mg/kg, dengan standar deviasi yaitu 8,31485, dengan standar error 4,15742, dengan kadar asam sianida terendah yaitu 21,40 mg/kg ,dan kadar asam sianida tertinggi 39,90 mg/kg. Rata-rata kadar asam sianida pada biji karet sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,9% yaitu 16,70 mg/kg, dengan standar deviasi yaitu 1,09545, dengan standar error 0,54772, dengan kadar asam sianda terendah yaitu 15,90 mg/kg ,dan kadar asam sianida tertinggi 18,30 mg/kg. Rata-rata kadar asam sianida pada biji karet sesudah direndam dalam larutan

Tabel 2. Gambaran Statistik Kadar Asam Siandia Pada Biji Karet Sebelum dan Sesudah Dilakukan Perendaman Larutan Kapur Sirih Dalam Berbagai Konsentrasi Selama 6 Jam

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
Tanpa direndam	4	466.6250	20.98958	10.49479	436.00	483.50
Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 0,3%	4	59.60	.94868	.47434	58.80	60.90
Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 0,6%	4	33.25	8.31485	4.15742	21.40	39.90
Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 0,9%	4	16.70	1.09545	.54772	15.90	18.30
Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 1,2%	4	28.70	1.43991	.71995	26.80	30.30
Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 1,5%	4	32.775	2.93414	1.46707	30.30	37.00
Total	24	106.2750	165.34496	33.75090	15.90	483.50

kapur sirih konsentrasi 1,2% yaitu 28,70mg/kg dengan standar deviasi yaitu 1,43991, dengan standar error 0,71995, dengan kadar asam sianida terendah yaitu 26,80 mg/kg ,dan kadar asam sianida tertinggi 30,30 mg/kg. Rata-rata kadar asam sianida pada biji karet sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 1,5% yaitu 32,775 mg/kg, dengan standar deviasi yaitu 2,93414, dengan standar error 1,46707, dengan kadar asam siandia terendah yaitu 30,0 mg/kg ,dan kadar asam sianida tertinggi 37,00 mg/kg.

Setelah dilakukan uji deskriptif, maka dilanjutkan dengan uji normalitas data yang hasilnya dapat diperoleh dari hasil penelitian. Uji normalitas data yang digunakan adalah *Shapiro-Wilk*. Data berdistribusi normal jika nilai $p > 0,05$ (Dahlan, 2011).

Berdasarkan tabel 3. uji *Shapiro-Wilk* didapatkan hasil normalitas pada biji karet tanpa perendaman mempunyai nilai $p = 0,171$ (nilai $p > 0,05$) maka distribusi data normal. Biji karet sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,3% mempunyai nilai $p = 0,436$ (nilai $p > 0,05$) maka distribusi data normal, biji karet sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,6% mempunyai nilai $p = 0,298$ (nilai $p > 0,05$)maka ,distribusi data normal, biji karet sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,9% mempunyai nilai $p = 0,138$ (nilai $p > 0,05$)maka distribusi data normal, biji karet sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 1,2% mempunyai nilai $p = 0,674$ (nilai $p > 0,05$)maka distribusi data normal,dan biji karet sesudah direndam dalam larutan kapur sirih

Tabel 3. Hasil uji normalitas distribusi data kadar asam siandia pada biji karet sebelum dan sesudah dilakukan perendaman larutan kapur sirih dalam berbagai konsentrasi selama 6 jam

Perlakuan	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig
Tanpa Perendaman	.831	4	.171
Perendaman dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,3%	.901	4	.436
Perendaman dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,6%	.870	4	.298
Perendaman dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,9%	.818	4	.138
Perendaman dalam larutan kapur sirih konsentrasi 1,2%	.943	4	.674
Perendaman dalam larutan kapur sirih konsentrasi 1,5%	.869	4	.294

Lilliefors Significance Correction

konsentrasi 1,5% mempunyai nilai $p = 0,294$ (nilai $p > 0,05$) maka distribusi data normal.

Analisa data kemudian dilakukan uji Anava untuk mengetahui adanya pengaruh berbagai variasi konsentrasi perendaman terhadap kadar asam sianida pada biji karet. Hasil uji Anava dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji Analisis Varian (Anava) kadar asam sianida pada biji karet sebelum dan sesudah dilakukan perendaman larutan kapur sirih dalam berbagai konsentrasi selama 6 jam

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	627228.560	5	125445.712	1440.575	.000
Within Groups	1567.445	18	87.080		
Total	628796.005	23			

Berdasarkan tabel 4, diperoleh nilai signifikan p yaitu 0,000 ($p < 0,05$) artinya menunjukkan adanya pengaruh perendaman larutan kapur sirih dalam berbagai konsentrasi terhadap kadar asam sianida pada biji karet.

Uji *Multiple comparisons* dilakukan untuk mengetahui lebih lanjut kelompok mana saja yang berbeda secara signifikan. Berdasarkan uji *multiple comparisons* yang telah dilakukan diketahui bahwa terdapat kelompok perlakuan yang tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna yaitu antara biji karet yang direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,6% dengan biji karet yang direndam dalam konsentrasi 1,2% dan 1,5 % dengan nilai signifikansi 0,499 dan 0,943 ($p > 0,05$) yang artinya tidak terdapat perbedaan kadar asam sianida yang bermakna. Perbedaan yang tidak bermakna juga terjadi pada biji karet yang direndam dalam konsentrasi 0,9% dan 1,2% dengan nilai signifikansi masing-masing yaitu 0,086 ($p > 0,05$). Selain itu, perbedaan yang tidak bermakna juga terjadi pada biji karet yang direndam dalam konsentrasi 1,2% dan 1,5% dengan nilai signifikansi 0,545 ($p > 0,05$). Sedangkan perbandingan antar kelompok yang lainnya menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan kadar asam sianida yang bermakna.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman larutan kapur sirih dalam berbagai konsentrasi terhadap kadar asam

Tabel 5. Signifikansi kadar asam sianida pada biji karet sebelum dan sesudah dilakukan perendaman larutan kapur sirih dalam berbagai konsentrasi selama 6 jam

Kelompok Perlakuan	Kelompok Perlakuan	p	Ket
T a n p a perendaman	Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 0,3%	.000	Bermakna
	Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 0,6%	.000	Bermakna
	Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 0,9%	.000	Bermakna
	Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 1,2%	.000	Bermakna
	Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 1,5%	.000	Bermakna
S e s u d a h d i r e n d a m l a r u t a n k a p u r s i r i h k o n s e n t r a s i 0,3%	Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 0,6%	.001	Bermakna
	Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 0,9%	.000	Bermakna
	Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 1,2%	.000	Bermakna
	Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 1,5%	.001	Bermakna
	S e s u d a h d i r e n d a m l a r u t a n k a p u r s i r i h k o n s e n t r a s i 0,6%	Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 0,9%	.022
Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 1,2%		.499	Tidak bermakna
Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 1,5%		.943	Tidak bermakna
S e s u d a h d i r e n d a m l a r u t a n k a p u r s i r i h k o n s e n t r a s i 0,9%	Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 1,2%	.086	Tidak bermakna
	Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 1,5%	.025	Bermakna
S e s u d a h d i r e n d a m l a r u t a n k a p u r s i r i h k o n s e n t r a s i 1,2%	Sesudah direndam larutan kapur sirih konsentrasi 1,5%	.545	Tidak bermakna

sianida pada biji karet, yaitu pada konsentrasi 0,3%, 0,6%, 0,9%, 1,2% dan 1,5%. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah elektroda selektif ion. Metode ini merupakan salah satu cara untuk mengukur potensi ion tertentu dalam larutan tetapi elektroda ini hanya peka terhadap

salah satu ion saja. Pada dasarnya cara analisis dengan menggunakan elektroda selektif ion adalah menentukan potensial dari larutan yang akan diukur sehingga elektroda sangat kuat untuk memilih ion sianida.

Dalam penelitian ini, pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu berdasarkan pada pertimbangan karakteristik tertentu objek penelitian. Penelitian ini terdiri dari 5 kelompok perlakuan dan 1 kelompok sebagai kontrol dan setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali.

Berdasarkan dari hasil pemeriksaan kadar asam sianida pada biji karet tanpa dilakukan perendaman dan sesudah dilakukan perendaman dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,3%, 0,6%, 0,9%, 1,2% dan 1,5% yang diambil dari kebun yang terletak di Desa Lingga, Kecamatan Sungai Ambawang sebanyak 3 kg, dari 3 kg biji karet yang diperoleh dalam 1 kebun tersebut dibuka cangkangnya dan di bagi menjadi 6 kelompok dan diperoleh hasil rata-rata kadar asam sianida tanpa dilakukan perendaman sebesar 466,625 mg/kg, rata-rata kadar asam sianida sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,3% sebesar 59,60 mg/kg dengan persentase penurunan kadar asam sianida sebesar 87,30%, rata-rata kadar asam sianida sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,6% diperoleh kadar rata-rata asam sianida sebesar 33,25 mg/kg dengan persentase penurunan kadar asam sianida sebesar 92,87%, rata-rata kadar asam sianida sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 0,9% sebesar 16,70 mg/kg dengan persentase penurunan kadar asam sianida sebesar 96,42%. Hasil rata-rata kadar asam sianida sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 1,2% sebesar 28,70 mg/kg, dengan persentase penurunan kadar asam sianida sebesar 93,85%, rata-rata kadar asam sianida sesudah direndam dalam larutan kapur sirih konsentrasi 1,5% sebesar 32,775mg/kg dengan persentase penurunan kadar asam sianida sebesar 92,98%.

Secara teori asam sianida mudah dihilangkan dengan perendaman. Hal ini agar racun HCN yang terdapat didalamnya hilang terbuang dengan air perendaman. Selain itu, untuk mempercepat proses keluarnya racun sianida dari biji karet dapat menggunakan larutan kapur sirih. Larutan kapur sirih dapat menaikkan pH dan merusak dinding sel sehingga mengalami plasmolisis

(pecahnya membran sel karena kekurangan air). Rusaknya dinding sel mengakibatkan terjadinya reaksi pembentukan HCN karena aktifnya enzim β -glukosidase. Enzim ini mampu mengkatalisis degradasi glukosida sianogenik menjadi glukosa dan aglikon. Aglikon yang terbentuk merupakan substrat enzim *hidroksinitril liase* pada reaksi penguraian senyawa ini menjadi HCN, melalui proses osmosis larutan kapur sirih yang memiliki kepekatan lebih tinggi dari air dan zat yang terdapat pada biji karet akan menyebabkan sianida yang terdapat dalam biji karet lebih cepat tertarik keluar (Djaafar, dkk., 2009). Hal ini akan mengakibatkan ion-ion CN^- yang ada pada struktur HCN akan berikatan dengan kalsium hidroksida sehingga membentuk suatu garam yang kompleks, yaitu garam sianida (Wahyuningsih, dkk., 2009). Berikut reaksi dari senyawa HCN bila direaksikan dengan $(Ca(OH)_2)$:



Penurunan HCN terjadi karena rekasi antara hidrogen sianida (HCN) dan kalsium hidroksida ($(Ca(OH)_2)$). Kalsium hidroksida ($(Ca(OH)_2)$) dilarutkan dalam air akan terurai menjadi Ca^{2+} dan $(OH)^-$. Ion-ion tersebut bersifat seperti magnet. Ion Ca^{2+} menarik ion-ion yang bermuatan negatif dan ion $(OH)^-$ menarik ion-ion yang bermuatan positif. Sedangkan hidrogen sianida (HCN) akan terurai menjadi ion-ion H^+ dan CN^- . H^+ mengikat ion OH^- membentuk H_2O . Ion Ca^{2+} mengikat CN^- membentuk endapan putih kalsium sianida yang mudah larut dalam air (Wahyuningsih, dkk., 2009).

Berdasarkan persentase penurunan rata-rata setiap kelompok perlakuan, hasil penurunan kadar asam sianida paling tinggi terjadi pada konsentrasi kapur sirih 0,9% yaitu sebesar 96,42% namun pada konsentrasi 1,2 % dan 1,5 % penurunan kadar sianida menjadi lebih rendah dari konsentrasi 0,9 % yaitu 93,85% dan 92,98%. Hal ini disebabkan karena melalui proses osmosis larutan kapur sirih yang memiliki kepekatan lebih tinggi dari air dan zat yang terdapat pada biji karet akan menyebabkan sianida yang terdapat dalam biji karet lebih cepat tertarik keluar, namun proses osmosis akan terhenti apabila sudah mencapai titik kesetimbangan dalam arti konsentrasi antara larutan kapur sirih dan air serta zat yang terdapa dalam biji karet adalah sama, sehingga tidak ada lagi CN^- yang berikatan dengan Ca^{2+} , sehingga $Ca(OH)_2$ mengalami

penurunan tingkat penyerapan CN dan menyebabkan biji karet mengekstrak serta larutan diluar semakin encer sehingga proses osmosis kembali terjadi yaitu perpindahan kembali asam sianida pada larutan ke dalam biji karet, sehingga kadar sianida pada biji karet naik kembali (Sukmariah dan Kamianti, 2011). Menurut Ngasifudin (2006) bahwa terjadinya peningkatan kadar asam sianida dimungkinkan karena semakin banyak penambahan Ca(OH)_2 semakin banyak pula kalsium yang mengikat sianida sehingga sianida yang terlepas dari biji karet semakin banyak pula. Namun bila penambahan Ca(OH)_2 terlalu tinggi akan terjadi titik kejenuhan pengikatan kalsium terhadap sianida sehingga menyebabkan semakin lamban bahkan tidak ada pengikatan kalsium terhadap sianida pada biji karet.

Berdasarkan uji statistic dengan uji *Anava One Way* untuk mengetahui respon penurunan kadar asam sianida menggunakan program SPSS Versi 23,0 didapatkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang artinya terdapat pengaruh perendaman larutan kapur sirih dalam berbagai konsentrasi terhadap kadar asam sianida pada biji karet.

Secara umum, HCN bersifat mudah larut dalam air dan menguap terutama pada suhu lebih tinggi dari 25°C . Penurunan kadar asam sianida karena suhu terjadi ketika dilakukan perendaman pada biji karet, mungkin saja suhu ruangan dapat meningkat naik sehingga kadar asam sianida menjadi berkurang. Cara perendaman menggunakan larutan kapur sirih ini merupakan salah satu cara yang mudah, sederhana dan aman dilakukan untuk menurunkan kadar asam sianida yang terkandung di dalam biji karet tersebut. Selain dapat menurunkan kadar asam sianida, larutan kapur sirih mempunyai kelebihan yaitu memberikan tekstur dan rasa yang renyah pada bahan pangan (Ayustaningawarno, 2012). Sehingga bila pengolahan biji karet dilakukan dengan perendaman larutan kapur sirih akan memberikan rasa renyah pada biji karet yang digoreng.

Makanan yang mengandung asam sianida masuk kedalam mulut dan tertelan, kemudian terurai dan mengeluarkan hidrogen sianida. Hidrogen sianida dikeluarkan apabila bahan tersebut dihancurkan atau rusak. Glikosida yang masuk ke dalam tubuh terhidrolisis dengan cepat sehingga ion CN-nya lepas. Kemudian melalui sirkulasi darah akan beredar ke jaringan-jaringan dan sampai ke sel-sel saraf maka zat tersebut

akan menghambat respirasi sel-sel tersebut sehingga mengganggu fungsi sel (Widodo, 2005).

Asam sianida (HCN) adalah salah satu jenis racun yang secara alami terdapat dalam biji karet. Racun ini dapat menyebabkan kematian karena membuat tubuh kita tidak dapat menggunakan oksigen. Makanan yang mengandung asam sianida masuk kedalam mulut dan tertelan, kemudian terurai dan mengeluarkan hidrogen sianida. Asam sianida dalam saluran pencernaan mudah terserap oleh usus dan masuk ke dalam peredaran darah, kemudian bergabung dengan hemoglobin di dalam sel darah merah sehingga menyebabkan oksigen tidak dapat diedarkan ke seluruh jaringan tubuh. Dengan demikian maka menimbulkan hipoksia selular atau *cyantotoxic anoxia* (Widodo, 2010). Dosis HCN yang menyebabkan sakit hingga kematian (dosis yang mematikan 0,5 sampai 3,5 mg HCN/kg berat badan (Salim, 2010).

Gejala keracunan akut asam sianida pada manusia meliputi sakit kepala, mual, muntah, sesak napas, jantung berdebar, penurunan tekanan darah, denyut nadi cepat, kejang dan kematian (Schmitz, dkk., 2009). Pengobatan harus dilakukan secepatnya. Bila makanan diperkirakan masih ada di dalam lambung (kurang dari 4 jam setelah makan biji karet), dilakukan pencucian lambung atau membuat penderita muntah, pemberian satu paket antidotum ataupun oksigen yang berguna untuk toksisitas sianida (Mohamad, 2005).

PENUTUP

Dari hasil uji statistik *One way Anova* diperoleh nilai signifikan $p = 0,000$ ($p < 0,05$) sehingga H_0 diterima artinya ada pengaruh perendaman larutan kapur sirih dalam berbagai konsentrasi terhadap kadar asam sianida pada biji karet.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional (2011). SNI.6989.76: 2011: Air dan Limbah-Cara Uji Sianida Total (CN-T) dengan Elektroda Selektif Ion.
- Basset, J., Denny, R.C, Jeffrey, G.H, and Mendham, J. (1994). *Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*, Buku Ajar Vogel Edisi 4, Alih Bahasa Pudjaatmaka, H., Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.

- BPS. (2014). *Statistik Perkebunan Indonesia 2013-2015*, Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta.
- Budiman, H. (2012). *Budi Daya Karet Unggul*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Cahyono, B. (2012). *Cara Sukses Berkebun Karet*, Pustaka Mina, Jakarta.
- Day, R.A., Jr dan Underwood, A.L. (2002). *Analisis Kimia Kuantitatif*, Edisi ke 4, Alih Bahasa Sopyan, I., Erlangga, Jakarta.
- Djaafar, T.F., Siti R., dan Murdijati G. (2009). Pengaruh Blanching Dan Waktu Perendaman dalam Larutan Kapur terhadap Kandungan Racun Pada Umbi dan Ceriping Gadung, *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 28 (3): 192-198.
- Eka, H.D., Tajul, A., dan Wan, N.W.A. (2010). Potential use of Malaysian Rubber (*Hevea brasiliensis*) Seed as Food, Feed and Biofuel, *Internaional Food Research Journal*, 17 (1): 527-534.
- Gholib, G.I. (2009). *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- McLain, Kelly. (2005). *Draft Human and Environmental Risk Of Calcium Hydroxide*, Washington State Departement of Ecology.
- Marks, D.B., Allan D.M., dan Collen, M.S. (2000). *Biokimia Kedokteran Dasar*, EGC, Jakarta.
- Martin, A.E. (2010). *Kamus Sains*, Alih Bahasa Lazuardi, A.L., Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Mohamad, K. (2005). *Pertolongan Pertama*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Nasution, A.S. (2000). Optimasi Konsentrasi Cu^{2+} Sebagai Doping Pada Pembuatan Membran Elektroda Selektif Cu^{2+} dari Kitosan, *Tesis*, Fakultas Kimia, Universitas Sumatra Utara, Medan, Sumatra Utara.
- Ngasifudin, S. (2006). Penentuan Efisiensi Pemisahan Sianida Pada Pengolahan Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida*). Seminar Nasional II SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta.
- Ningsih, S.W., Lily, R., dan Agna, A.V. (2010). Studi Metode Penurunan Kadar HCN pada Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) sebagai Bahan Pangan Alternatif. *Jurnal Kesehatan*. 1 (6): 96-101.
- Notoatmodjo, S. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Edisi Revisi, Rineka Cipta, Jakarta.
- Nurjanah, N dan Ihsan, N. (2013). *Ancaman Dibalik Niaga Swadaya*, Jakarta.
- Rivai, R.R., Frisca, D., dan Marlia, H. (2015). Pengembangan Potensi Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) sebagai Bahan Pangan Alternatif di Bengkulu Utara, Utara.
- Rizki, F. (2013). *The Miracle of Vegetabel*, PT. AgroMedia Pustaka, Jakarta
- Salim, E. (2011). Mengolah Singkong Menjadi tepung Mocaf Bisnis Produk Alternatif Pengganti Terigu, ANDI, Yogyakarta.
- Setiawan, H dan Andoko, A. (2010). *Petunjuk Lengkap Budi Daya karet*, PT AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Schmitz, G., Lepper, H., Heidrich, M. (2009). *Farmakologi Dan Toksikologi*, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Siregar, T.H.S., dan Irwan Suhendry. (2013). *Budi Daya dan Teknologi Karet*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sugiyono, (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Sugiyono, (2011). *Statistika Untuk Penelitian*, Alfabeta, Bandung.
- Suhaemi, Z. (2011). *Metode Penelitian dan Rancangan Percobaan*, Universitas Taman Siswa, Padang.
- Sukandarrumidi, (2006). *Geologi Medis*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sukmariah dan Kamianti. (2011). *Kimia Kedokteran*, Binarupa Aksara, Tangerang.
- Sunyoto, Danang. (2013). *Statistik Untuk Para Medis*, Alfabeta, Bandung.
- Tim Penebar Swadaya, 2011, *Panduan Lengkap Karet*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Widodo, W., (2005). *Tanaman Beracun Dalam Kehidupan Ternak*, Universitas Muhammadiyah Malang Press, Malang.
- Winarno, F.G. (2004). *Keamanan Pangan*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.