



**PENGARUH METODE PENGHILANGAN HCN (*Hidrogen Sianida*)
SECARA ORGANIK DAN KIMIAWI PADA DAGING BIJI KARET
SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN TEMPE**

**Renanda Ritonga, Agam Muarif*, Nasrul ZA, Rizka Nurlaila, Syamsul
Bahri, Sri Rahayu Retnowulan**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355

*e-mail: amuarif@unimal.ac.id

Abstrak

*Biji karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan biji yang dihasilkan dari tanaman karet yang mengandung protein 17,41%, Karbohidrat 6,99%, Abu 3,08%, lemak 68,53%, dan HCN 3,99%. Biji karet dapat dikonsumsi dan dibuat menjadi berbagai olahan seperti keripik, es krim, dan tempe. Tujuan penelitian ini adalah menentukan hasil perbandingan penghilangan Asam Sianida (HCN) antara proses organik dan proses kimiawi pada biji buah karet, waktu yang digunakan untuk penghilangan Asam Sianida (HCN) pada biji buah karet dan menentukan hasil olahan yang dihasilkan dari biji buah karet yaitu tempe yang aman dikonsumsi. Pada penelitian sebelumnya yaitu dilakukan (Ningsih, 2015) perendaman biji karet dengan penambahan arang aktif dan NaCl, dan penelitian oleh (Wahyu, 2020) menunjukkan keberhasilan penurunan kadar HCN pada biji buah karet dengan menggabungkan konsentrasi abu sekam dengan lama perendaman. Dan pada penelitian ini perendaman hanya menggunakan aquades dan kapur sirih 1%. Uji kadar HCN digunakan menggunakan perak nitrat secara volumetrik, spektrofotometer UV-Vis, dan uji organoleptik pada hasil olahan. Uji kadar HCN menggunakan perak nitrat nilai kadar HCN tertinggi pada organik dan kimiawi yaitu pada perlakuan tanpa perendaman dan perebusan, yaitu sebesar 79,027ml/kg. Kandungan HCN terendah pada organik dan kimiawi yaitu pada perlakuan perendaman selama 18 jam dan perebusan 90 menit, yaitu sebesar 19,120ml/kg dan 19,099ml/kg. Uji kadar HCN menggunakan spektrofotometer UV-Vis hasil kadar HCN tertinggi pada organik dan kimiawi yaitu pada perlakuan tanpa perendaman dan perebusan, yaitu sebesar 160,2 ppm. Dan kandungan HCN terendah pada organik dan kimiawi pada perlakuan perendaman selama 18 jam dan perebusan 90 menit, yaitu sebesar 23,95 ppm dan 23,45 ppm. Semakin lama waktu perendaman dan perebusan pada biji karet maka kandungan HCN pun semakin kecil.*

Kata Kunci: Asam Sianida, Perendaman, Perebusan, Tempe, Waktu

DOI : <https://doi.org/10.29103/cejs.v4i3.16465>

1 Pendahuluan

Indonesia merupakan produsen karet terbesar di dunia. Indonesia diprediksi menjadi produsen karet terbesar dunia berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) dengan produksi karet nasional sebesar 2,751 juta ton pada tahun 2021 (Hasan, 2020). *Hevea brasiliensi muellarg*, tanaman yang dikenal dengan nama latinnya, merupakan produk pertanian penting di Indonesia. Sumber daya ini tentu saja menguntungkan jika dimanfaatkan secara bijak, misalnya sebagai benih unggul atau bahan dasar produksi pangan bergizi. Namun kenyataan di lapangan menunjukkan masih banyak produsen karet yang masih belum memanfaatkan benih karet tersebut. Meski memiliki kandungan nutrisi yang tinggi berupa 32% lemak, 27% protein, 4% air, 3% abu, dan bahan lain pada daging bijinya, namun benih karet sebenarnya belum memiliki nilai komersial. Biji karet mengandung berbagai macam zat gizi diantaranya protein dan asam amino yang sangat diperlukan oleh tubuh.

Masyarakat saat ini belum banyak memanfaatkan biji karet untuk diolah sebagai bahan pangan dikarenakan minimnya pengetahuan masyarakat sekitar tentang pemanfaatan biji karet baik dari cara mengolahnya maupun kandungan yang terdapat di dalamnya. Keraguan masyarakat juga bertambah dikarenakan terdapat asam sianida (HCN) pada biji karet (Rivai, 2015). Asam Sianida (HCN) merupakan salah satu racun yang tergolong kuat dan sangat cepat cara bekerjanya (Murni et al., 2008). Menyerang langsung sistem antar sel yaitu sistem sitokrom oksidase dalam sel.

Banyak teknik untuk menghilangkan HCN salah satu tekniknya adalah dengan merendam dan merebus biji karet, yang dapat mengurangi jumlah sianida. Penelitian (Karima, 2015) menemukan bahwa biji karet dapat memperoleh manfaat dari pendekatan ini seiring berjalannya waktu. Waktu paling lama digunakan dapat menurunkan kadar sianida secara signifikan, disusul penelitian (Ningsih dkk., 2015) perendaman benih karet dengan penambahan arang aktif dan NaCl, dan terakhir penelitian (Wahyu dkk., 2020) yang temuan penelitiannya menunjukkan keberhasilan penurunan kadar HCN pada biji buah karet dengan

menggabungkan konsentrasi abu sekam dengan lama perendaman. Penulis mengklaim bahwa setelah menganalisis berbagai pendekatan, perlakuan abu paling banyak mengurangi HCN, khususnya pada umbi gadung, buah bakau, dan biji karet.

Gejala keracunan sianida pada manusia antara lain mual, muntah, sakit kepala, penyempitan saluran pernapasan, dan terkadang bahkan kematian. Satu miligram sianida per kilogram berat badan per hari merupakan jumlah maksimal yang bisa masuk ke dalam tubuh (BPOM, 2010). Keraguan masyarakat dalam memanfaatkan biji karet sebagai bahan pangan dapat diatasi dengan menurunkan kadar asam sianidanya yang mudah larut dan mudah menguap, dalam penelitian ini yaitu melalui proses organik dan kimiawi, proses organik yaitu dengan cara pencucian atau perendaman dan proses kimiawi dengan menggunakan Kapur Sirih / Kalsium Hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) sehingga kadar Asam Sianida (HCN) larut dan terbuang. Setelah proses penurunan kadar Asam Sianida (HCN) pada biji karet selesai tidak menutup kemungkinan bahwa biji karet dapat dikonsumsi jika cara pengolahannya tepat, salah satu makanan yang dapat diolah dari biji karet ini adalah tempe.

Tempe merupakan salah satu hasil fermentasi yang biasanya menggunakan bahan dasar berupa kacang kedelai dan memiliki nilai gizi yang cukup baik (Prasetyo et al., 2021). Fermentasi dapat menggunakan beberapa jenis jamur/kapang diantaranya yaitu, *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus stolonifer* dan *Rhizopus oligosporus* (PUSIDO, 2012). Tempe dari biji kedelai merupakan makanan yang sangat sering dibuat dan dikonsumsi oleh masyarakat. Sehingga perlu adanya inovasi produk tempe agar dapat dikembangkan. Maka dari itu biji buah karet dapat dimanfaatkan dengan baik dalam pengolahan tempe berbahan dasar biji karet sebagai salah satu makanan khas serta menambah pengetahuan masyarakat dan juga membantu pendapatan masyarakat sekitar.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“PENGARUH METODE PENGHILANGAN HCN (HIDROGEN SIANIDA) SECARA ORGANIK DAN KIMIAWI PADA DAGING BIJI KARET SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN TEMPE”**.

2 Bahan dan Metode

2.1 Bahan dan peralatan

Adapun bahan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain biji buah karet, kalium cianida, kapur sirih (Ca(OH)_2), *aquades*, NaOH 0,1 N, buffer sitrat pH 10, NaOH 5%, KI 10%, AgNO_3 0,05N, dan ninhidrin ($\text{C}_9\text{H}_6\text{O}_4$) Dan peralatan yang dibutuhkan adalah alat pengupas (palu/batu), pisau, talenan, ember, panci, pengaduk, kompor, *beaker glass* 250ml, gelas ukur 50ml, corong, *thermometer*, spektrofotometer UV-Vis, pipet, timbangan analitik, kertas saring, erlenmeyer 250 ml, buret, dan statif. Semua bahan dan peralatan ini menjadi komponen penting dalam analisis yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian ini.

2.2 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian ini terdiri beberapa tahapan, Dikupas biji karet dari cangkangnya menggunakan palu kecil, diambil daging biji karet yang berwarna putih. Diambil biji karet 50 gram dan dicuci biji karet yang telah terlepas dari cangkangnya menggunakan air mengalir. Direndam biji buah karet menggunakan perbandingan 1:3 bagian biji karet selama 6 jam, 12 jam, dan 18 jam (secara organik), dan dilakukan juga perendaman dengan penambahan Kapur Sirih / Kalsium Hidroksida (Ca(OH)_2) (secara kimiawi) sebanyak 1% selama 6 jam, 12 jam, dan 18 jam. Pada saat perendaman dilakukan penggantian air perendaman setiap 12 jam (dilakukan pada cara organik dan kimiawi). Direbus biji karet selama 30 menit, 60 menit, dan 90 menit. Dicuci kembali menggunakan air bersih dan ditiriskan daging biji karet hingga airnya tidak menetes lagi dan dianalisa.

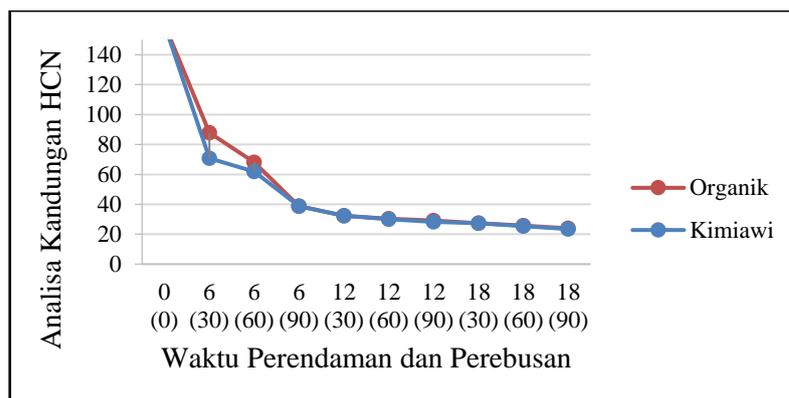
3 Hasil dan Diskusi

Pada penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan biji karet sebagai bahan baku dalam pembuatan tempe. Pada penelitian ini diharapkan biji karet termanfaatkan dengan baik dan bisa menjadi bahan usaha. Biji karet dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam olahan makanan, seperti tempe, keripik, dan tepung. Pada penelitian ini dimanfaatkan untuk pembuatan tempe dengan penambahan ragi. Dari penelitian yang divariasikan adalah waktu perendaman dan

perebusan serta penambahan kapur sirih untuk perendaman kimiawi dengan konsentrasi 1%. Dikarenakan biji karet mengandung Asam Sianida dilakukan beberapa uji untuk mengetahui biji karet bisa dimanfaatkan atau tidak. Beberapa uji yang dilakukan adalah analisa HCN menggunakan spektrofotometer UV-Vis, Perak nitrat secara volumetric, dan uji organoleptik.

3.1 Hasil Uji Kadar HCN dengan Spektrofotometri UV-Vis

Kadar sianida dapat diketahui setelah melakukan penetapan panjang gelombang maksimum dan penetapan kurva baku, penetapan kadar sianida dilakukan dengan mengambil filtrat sampel pada masing – masing perlakuan. Kandungan HCN yang ada pada biji karet setelah dilakukan perebusan dan perendaman menggunakan aquades dan menggunakan kapur sirih 1% dengan analisa spektrofotometer UV-Vis dapat dilihat pada grafik 1 dibawah ini:



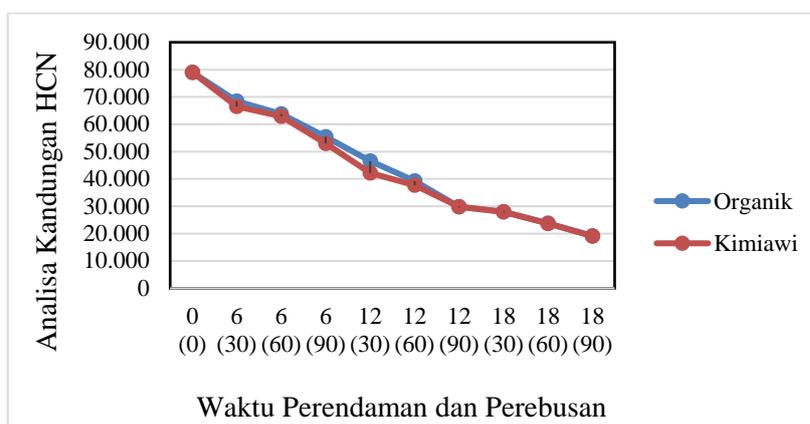
Gambar 3.1 Grafik Hasil uji kandungan HCN pada biji karet menggunakan spektrofotometer UV-Vis

Dapat dilihat bahwa hasil kandungan HCN yang paling tinggi secara organik adalah pada perlakuan tanpa perendaman dan perebusan, yaitu sebesar 160,2 ppm. Selain itu, perlakuan yang melibatkan perendaman selama delapan belas jam dan perebusan selama sembilan puluh menit memiliki kandungan HCN terendah yaitu 23,95 ppm. Perlakuan tanpa perendaman atau perebusan mempunyai kandungan HCN kimia paling tinggi (160,2 ppm), sedangkan perlakuan perendaman 18 jam dan perebusan 90 menit mempunyai kandungan HCN paling rendah (23,45 ppm). Batas amannya adalah makanan boleh mengandung HCN tidak lebih dari 50ppm. (Baskin, 2006 dalam Sulistyawati, 2012) jadi pada perlakuan perendaman selama 6 jam dan perebusan selama 90

menit biji karet sudah dapat diolah menjadi makanan, karena kadar HCN pada perlakuan organik adalah 38,75 ppm dan pada perlakuan kimiawi kadar HCN sebesar 38,75 ppm.

3.2 Hasil Uji Kadar HCN dengan Perak Nitrat

Penetapan kadar sianida dilakukan dengan mengambil filtrat sampel pada masing – masing perlakuan. Biji karet mengandung HCN setelah perebusan, perendaman, dan penggunaan aquades dan kapur sirih 1%. Biji karet mengandung HCN setelah perebusan dan perendaman menggunakan aquades dan menggunakan kapur sirih 1% dengan analisa perak nitrat secara volumetrik dapat dilihat pada grafik 2 dibawah ini:

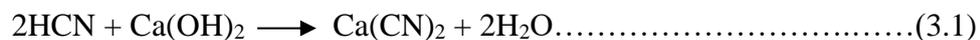


Gambar 3.2 Grafik Hasil Kandungan HCN pada Biji Karet Secara Organik dan Kimiawi Menggunakan Perak Nitrat Secara Volumetrik

Dapat dilihat bahwa hasil kandungan HCN yang paling tinggi secara organik adalah pada perlakuan tanpa perendaman dan perebusan, yaitu sebesar 79,027 ml/kg. Dan kandungan HCN paling rendah pada perlakuan perendaman selama 18 jam dan perebusan 90 menit, yaitu sebesar 19,120 ml/kg. Secara kimiawi, perlakuan tanpa perendaman dan perebusan mempunyai kadar HCN paling tinggi (79,027 ml/kg), sedangkan perlakuan perendaman 18 jam dan perebusan 90 menit mempunyai kadar HCN paling rendah (19,099 ml/kg). Kadar HCN kurang dari 55 ml/kg masih dapat diterima dan aman dikonsumsi (Irtwange, 2009).

Semakin lama waktu perendaman dan perebusan pada biji karet maka kandungan HCN pun semakin kecil, ini dikarenakan HCN pada biji karet yang

bersifat *volatile* (mudah menguap), Kandungan HCN yang lebih rendah disebabkan oleh hidrolisis HCN dalam air. Reaksi berikut akan terjadi jika HCN yang dihasilkan bergabung dengan Ca(OH)₂ yang mudah larut dalam air:



Dikarenakan kapur sirih dapat berperan dalam mengikat ion logam dan mengubah pH lingkungan yang dapat mengurangi pembentukan HCN selama proses perendaman. Namun hasil yang baik juga tergantung pada faktor waktu perendaman dan perebusan, suhu, dan lingkungan.

Pada penelitian ini waktu perendaman dan perebusan yang digunakan untuk pembuatan tempe adalah perlakuan perendaman 18 jam dan perebusan 90 menit. Namun dapat kita lihat bahwa hasil kandungan HCN pada biji karet secara organik dan kimiawi tidak terlalu berbeda, dikarenakan penggunaan kapur sirih hanya sebanyak 1% tidak cukup untuk menghilangkan HCN pada biji karet secara signifikan. Perendaman dengan kapur sirih pada kadar yang rendah tidak efektif dalam mengurangi kandungan HCN karena konsentrasi kapur sirih yang rendah tidak memberikan reaksi kimia yang cukup kuat untuk mengikat HCN secara efektif. Oleh karena itu, faktor penggunaan kapur sirih hanya sebanyak 1% menjadikan kandungan HCN tetap sama antara perendaman kapur sirih dan aquades.

3.3 Hasil Olahan

Akibat semakin berkembangnya IPTEK, masyarakat banyak sekali mengeluarkan ide yang kreatif sehingga banyak memunculkan produk produk yang inovatif, dan memanfaatkan sesuatu yang tidak ada harganya menjadi berharga dan bahkan bisa menjadi peluang usaha bagi Masyarakat. Salah satunya adalah mengganti bahan dasar tempe yang biasanya terbuat dari kedelai menjadi tempe dengan bahan dasar biji karet. Sebagaimana dilihat pada gambar 3.3 dan gambar 3.4:



Gambar 3.3 Tempe biji karet organik



Gambar 3.4 Tempe biji karet kimiawi

Dapat dilihat pada gambar 3.3 dan 3.4 bahwa hasil tempe dari biji karet tidak memiliki perbedaan baik perlakuan secara organik dan kimiawi, dan tidak berbeda juga dengan tempe yang berbahan dasar biji kedelai, dari rupa, rasa, aroma, dan tekstur tidak memiliki perbedaan antara kedua tempe. Tempe dari biji karet ini lebih mudah membusuk dibandingkan dengan kedelai, dikarenakan potongan biji karet yang terlalu besar sehingga kandungan air di dalam biji karet tersebut banyak, yang menimbulkan pertumbuhan mikroba mudah berkembang biak sehingga menyebabkan pembusukan, juga kandungan lemak yang tinggi sehingga cenderung lebih rentan terhadap oksidasi dan pembusukan, dan kandungan nutrisi yang berbeda dengan kedelai, ini dapat mempengaruhi kondisi pertumbuhan mikroba selama proses fermentasi dan penyimpanan.

3.4 Uji Organoleptik

Tabel 4.5 Hasil uji organoleptik terhadap hasil tempe biji karet kimiawi

| Kriteria | Tempe Organik | | |
|----------|---------------|-------------|------------|
| | Suka | Sangat Suka | Tidak Suka |
| Rupa | 6 | 7 | 2 |
| Rasa | 4 | 1 | 10 |
| Aroma | 8 | 6 | 1 |
| Tekstrur | 7 | 6 | 2 |

Tabel 4.6 Hasil uji organoleptik terhadap hasil tempe biji karet organik.

| Kriteria | Tempe Kimiawi | | |
|-----------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| | Suka | Sangat Suka | Tidak Suka |
| Rupa | 7 | 7 | 1 |
| Rasa | 5 | 1 | 9 |
| Aroma | 8 | 6 | 1 |
| Tekstur | 7 | 6 | 2 |

Dapat disimpulkan dari Tabel 4.5 dan Tabel 4.6 bahwa terhadap rupa, rasa, aroma, dan tekstur pada tempe yang berbahan baku biji karet. Hasil rupa tertinggi dari kriteria suka pada tempe biji karet adalah pada tempe kimiawi yaitu skor 7, hasil pada kriteria sangat suka pada tempe biji karet adalah seimbang antara tempe organik dan kimiawi yaitu skor 7, dan hasil pada kriteria tidak suka pada tempe biji karet adalah tempe kimiawi yaitu skor 1. Hasil rasa tertinggi dari kriteria suka pada tempe biji karet adalah pada tempe kimiawi yaitu skor 5, hasil pada kriteria sangat suka pada tempe biji karet adalah seimbang antara tempe organik dan kimiawi yaitu skor 1, dan hasil pada kriteria tidak suka pada tempe biji karet adalah tempe organik yaitu skor 10. Hasil aroma tertinggi dari kriteria suka pada tempe biji karet adalah seimbang antara tempe organik dan tempe kimiawi yaitu skor 8, hasil pada kriteria sangat suka pada tempe biji karet adalah seimbang antara tempe organik dan tempe kimiawi yaitu skor 6, dan pada kriteria suka pada tempe biji karet adalah seimbang antara tempe organik dan tempe kimiawi yaitu skor 1. Hasil tekstur tertinggi dari kriteria suka pada tempe biji karet adalah seimbang antara tempe organik dan tempe kimiawi yaitu skor 7, hasil pada kriteria sangat suka pada tempe biji karet adalah seimbang antara tempe organik dan tempe kimiawi yaitu skor 6, dan pada kriteria suka pada tempe biji karet adalah seimbang antara tempe organik dan tempe kimiawi yaitu skor 2.

4 Penutup

4.1 Kesimpulan

1. Kondisi optimal untuk penilaian volumetrik kadar asam sianida menggunakan perak nitrat adalah perendaman selama delapan belas jam dan perebusan selama 90 menit, baik pada perlakuan secara organik maupun kimiawi, dengan hasil rata-rata pada organik adalah sebesar 19,120ml/kg dan hasil pada kimiawi adalah sebesar 19,099 ml/kg.
2. Hasil uji kadar Asam Sianida dengan spektrofotometer UV-Vis melalui perendaman dan perebusan diketahui perendaman paling baik adalah pada perendaman selama 18 jam, dan perebusan selama 90 menit, baik pada perlakuan organik maupun kimiawi, dengan hasil rata-rata pada organik adalah 23,95 ppm dan hasil pada kimiawi adalah sebesar 23,45 ppm
3. Produk olahan berbahan dasar biji karet yaitu tempe berpotensi untuk berkembang menjadi industri baru dan meningkatkan taraf hidup masyarakat sekitar perkebunan karet.

4.2 Saran

Melakukan sosialisasi terlebih dahulu kepada masyarakat tentang tempe dari biji karet dan meyakinkan masyarakat sekitar mengenai biji karet dapat dimanfaatkan menjadi produk makanan yang layak dikonsumsi, bagi peneliti selanjutnya diharapkan melakukan uji HCN yang lebih spesifik seperti dengan metode distilasi amonia pada perlakuan tempe biji karet agar menambah pengetahuan tentang kadar kandungan HCN yang ada pada biji karet supaya lebih aman untuk pengolahan lebih lanjut.

5 Daftar Pustaka

1. Ardiana, Dwi Setyawardhani, Haifa Siti Alkautsar, dan Usad Rodhiyatul Fadhillah. 2014. *Pengolahan Biji Karet Sebagai Bahan Baku Pembuatan Minyak Pangan (Edible Oil)*. Fakultas Teknik. Universitas Sebelas Maret: Surakarta. hlm. 23
<https://doi.org/10.20961/ekuilibrium.v12i1.24900>
2. Ayatusa'adah, Ridha Nirmalasari, dan Ayu Saraswati. 2023. *Pembuatan Kue Kering Berbahan Dasar Biji Karet di MA Darul Ulum Kota Palangkaraya*. Tadris Biologo. IAIN palangkaraya: Indonesia. Volume I. Nomor 4. Hlm 97

- <https://doi.org/10.59837/jpmba.v1i4.65>
3. Helmy Purwanto, Indah Riwayati, dan Imam Syafaat. 2022. *Potensi Biji Karet Menjadi Olahan Produk Pangan Yang Aman Dan Sehat Di Desa Ngareanak Kecamatan Singorojo Kabupaten Kendal*. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Wahid Hasyim: Volume VII. Nomor 1. Hlm 24
<https://dx.org/10.31942/abd.v7i1.6557>
 4. Karima, Rizka. 2015. *Pengaruh Perendaman Dan Perebusan Terhadap*. Balai Riset dan Standardisasi Industri: Banjarbaru. Volume VII. Nomor 1. Hlm 39-40
<https://dx.doi.org/10.24111/jrihh.v7i1.855>
 5. Lestariningsih Nanik, dkk. *Pelatihan Pemanfaatan Biji Karet Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Tempe di Kelurahan Bereng, Kecamatan Kahayan Hilir, Kabupaten Pulang Pisau*. Insitut Agama Islam Negeri Palangkaraya: Kalimantan Tengah. Volume 12. Nomor 2. Hlm 409-410
<https://doi.org/10.22236/solma.v12i2.11091>
 6. Sri Widia Ningsih, Lily Restusari, dan Agna Aprilia Vitari. 2015. *Studi Metode Penurunan Kadar Hcn Pada Biji Karet (Hevea Brasiliensis) Sebagai Bahan Pangan Alternatif*. Jurusan Gizi Poltekkes Kemenkes: Riau. Volume IV. Nomor 1. Hlm 96-100
<http://dx.doi.org/10.26630/jk.v6i1.36>
 7. Wahyu, Tri Rahayuni, dan Sulvi Purwayantie. 2020. *Pengaruh Konsentrasi Abu Sekam Dan Lama Perendaman Terhadap Penurunan Asam Sianida Pada Tepung Umbi Galli (Lasio Spinosa)*. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura: Kalimantan. Volume III. Nomor 2. Hlm 3-4
<http://dx.doi.org/10.2641/jft.v3i2.56630>
 8. Yatno, Rasmi Murni, Nelwida, dan Efi Novita Yani. 2015. *Kandungan Asam Sianida, Bahan Kering Dan Bahan Organik Tepung Biji Karet Hasil Pengukusan*. Fakultas Pertanian, Universitas Jambi. Volume XVIII. Nomor 2. Hlm 59-60
<https://dx.doi.org/10.22437/jiiip.v18i2.2674>
 9. Zulfikar Hasan, Agus Rinandi Prabowo, dan Askana Fikriana. 2022. *Pemberdayaan Masyarakat melalui Pemanfaatan Biji Karet Sebagai Produk Olahan Emping, di Desa Berancah, Kecamatan Bantan, Kabupaten Bengkalis*. STAIN Bengkalis: Riau. Volume I. Nomor 1. Hlm 52-55
<https://wnj.westscience-press.com/index.php/jpws>