



KISRA
JOURNAL

ISSN xxxxxx (print) dan xxxxxx (online)

KISRA: The Knowledge of Industrial & Scientific Research

Journal homepage: <https://www.ejournal.ybpindo.or.id/index.php/kisra>

Analisis Kadar Karbohidrat Pati Biji Durian (*Durio zibethinus murr.*) Dengan Reagen *Luff Schoorl* Secara Iodometri

*Analysis of Carbohydrate Starch Content in Durian Seeds (*Durio zibethinus murr.*) Using Luff Schoorl Reagent via Iodometric Method*

Neri Fadjria*, Arfiandi, Reza Arisfa Azril

Email [nerifadjria1607@gmail.com]*

Akademi Farmasi Dwi Farma Bukittinggi, Kota Bukittinggi, Indonesia

Keywords

Bioethanol production, Carbohydrate content, Durian seeds, Iodometric method, Luff Schoorl reagent

Abstract

*This research aims to explore the potential of durian seeds (*Durio zibethinus Murr.*), often overlooked as solid waste, as a source of utilizable carbohydrates. The method employed in this study is iodometry using Luff Schoorl reagent to determine the carbohydrate content of durian seed starch. Carbohydrates in durian seeds are crucial components that can be quantified using the iodometric method with Luff Schoorl reagent. The study found that the carbohydrate content in durian seed starch is 55.197%. This high carbohydrate content indicates the potential of durian seeds as a raw material for bioethanol production. The results of the study demonstrate that the determination of carbohydrate content using the Luff Schoorl method is effective and reliable. Furthermore, the determination of carbohydrate content is also influenced by the type of solvent and concentration used in the hydrolysis of polysaccharide compounds. Carbohydrate content determination was based on calculation formulas adjusted to the SNI 01-2891-1992 standard. Thus, this research indicates that durian seeds have potential for further exploration as a carbohydrate source for various industrial applications, particularly in bioethanol production. In conclusion, the iodometric method using Luff Schoorl reagent can effectively determine the carbohydrate content in durian seed starch, which has the potential for economical utilization as an alternative raw material.*

Kata Kunci

Produksi Bioetanol, Kandungan Karbohidrat, Biji Durian, Metode Iodometri, Reagen *Luff Schoorl*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi biji durian (*Durio zibethinus Murr.*), yang sering kali diabaikan sebagai limbah padat, sebagai sumber karbohidrat yang dapat dimanfaatkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah iodometri dengan menggunakan reagen *Luff Schoorl* untuk menentukan kadar karbohidrat pati biji durian. Karbohidrat dalam biji durian merupakan komponen yang penting dan dapat ditetapkan kadarnya dengan metode iodometri menggunakan reagen *Luff Schoorl*. Dalam penelitian ini, ditemukan bahwa kadar karbohidrat pada pati biji durian adalah sebesar 55,197%. Kandungan karbohidrat yang tinggi ini mengindikasikan potensi biji durian sebagai sumber bahan baku untuk produksi bioetanol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penetapan kadar

karbohidrat menggunakan metode *Luff Schoorl* efektif dan dapat diandalkan. Selain itu, penentuan kadar karbohidrat juga dipengaruhi oleh jenis pelarut dan konsentrasi yang digunakan dalam proses hidrolisis senyawa polisakarida. Penetapan kadar karbohidrat dilakukan berdasarkan rumus perhitungan yang disesuaikan dengan standar SNI 01-2891-1992. Dengan demikian, penelitian ini menunjukkan bahwa biji durian memiliki potensi yang dapat dieksplorasi lebih lanjut sebagai sumber karbohidrat untuk berbagai aplikasi industri, terutama dalam produksi bioetanol. Kesimpulannya, metode iodometri dengan menggunakan *reagen Luff Schoorl* dapat digunakan secara efektif untuk menentukan kadar karbohidrat dalam pati biji durian, yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan secara ekonomis sebagai bahan baku alternatif.

1. Pendahuluan

Sumber karbohidrat dapat kita peroleh dari tumbuh-tumbuhan. Karbohidrat pada tumbuhan dibentuk dari reaksi CO_2 dan H_2O dengan bantuan sinar matahari melalui proses fotosintesis dalam sel tumbuhan yang dibantu oleh klorofil. Karbohidrat yang terbentuk digunakan dalam metabolismenya dan sebagian akan disimpan sebagai cadangan makanan. Setiap tumbuhan memiliki tempat penyimpanan cadangan makanan yang berbeda-beda, seperti akar, batang, dan buah.

Salah satu tumbuhan yang menyimpan cadangan makanan pada buah adalah durian. Umumnya biji durian tidak dimanfaatkan oleh masyarakat, malahan menjadi limbah padat. Komponen utama dalam biji durian adalah karbohidrat 45% dalam basis basah [1]. Adanya kandungan karbohidrat pada biji durian masyarakat dapat mengolah biji durian menjadi nilai guna, seperti sebagai pakan ternak, bahan makanan alternatif, bahan baku untuk perekat [2], sumber bioetanol [3] dan bioplastik [4].

Kandungan karbohidrat dapat ditentukan kadarnya dengan menggunakan metode spektrofotometri dan titrimetri [5]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Steen et al pada tahun 2014 dengan menggunakan metode spektrofotometri, bahan yang digunakan salah satunya adalah arsenomolibdat [6]. Arsenomolibdat adalah larutan berwarna biru, memiliki waktu simpan yang terbatas dan bersifat beracun. Jika tertelan akan menimbulkan rasa pusing, mual, dan sesak [7]. Oleh sebab itu maka penelitian penetapan kadar karbohidrat pati biji durian ditentukan secara iodometri dengan menggunakan pereaksi *luff schoorl*.

2. Metode Penelitian

2.1. Bahan

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Biji durian, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, NaHCO_3 , Na_2CO_3 , HCl , KI , NaOH , $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_2SO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, (merck), amylum, dan *aquadest*.

2.2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Timbangan analitik, timbangan digital, oven, blender, alat refluks, standar dan klem buret, pH universal, dan alat gelas.

2.3. Prosedur Kerja

Pembuatan Reagen

1) Larutan Luff Schoorl

Dilarutkan 25 g $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ dan H_2O dalam 10 ml aqua dest sebagai larutan A, dilarutkan 12,5 gr $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dalam 50 ml aqua dest sebagai larutan B, dilarutkan 71,9 g Na_2CO_3 dalam 200 ml aqua dest mendidih sebagai larutan C. Larutan A dan B yang telah dingin di campur dalam labu ukur 500 ml, ditambahkan sedikit demi sedikit larutan C, cukupkan dengan aqua dest hingga volume menjadi 500 ml, biarkan semalam kemudian disaring [8].

2) HCl 3%

21,4 ml HCl p dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, kemudian ditambahkan aqua dest melalui dinding erlenmeyer sedikit demi sedikit sampai tanda batas.

- 3) NaOH 40%
Dilarutkan 4 g NaOH dengan aqua dest hingga 10 ml.
- 4) KI 15 %
Dilarutkan 15 g KI dengan aqua dest hingga 100 ml.
- 5) H₂SO₄ 25%
70 ml H₂SO₄ p dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 ml, kemudian ditambahkan aqua dest melalui dinding labu ukur sedikit demi sedikit sampai tanda batas.
- 6) Na₂S₂O₃ 0,1 N
Dilarutkan 13 g natrium tiosulfat p dan 100 mg natrium karbonat p kedalam air bebas CO₂ hingga 500 ml
- 7) Indikator amylum 1%
Ditimbang amylum 1 g ditambahkan sedikit demi sedikit aqua dest hingga 100 ml, dididihkan selama beberapa menit, dinginkan.
- 8) Air Bebas CO₂
Dimasukkan 500 ml aqua dest ke dalam erlenmeyer kemudian tutup. Kemudian panaskan, setelah mendidih buka tutup tersebut hingga CO₂ hilang. Kemudian tutup kembali erlenmeyer.

Pengolahan Sampel

Biji durian dikupas, cuci dan timbang 1 kg biji durian. Kemudian biji durian tersebut ditambahkan air sebanyak 1:2 (g/ml) lalu diblender. Biji durian yang telah diblender tersebut diekstrak dengan cara diremas-remas, setelah itu disaring dengan menggunakan kain flanel, kemudian peras. Ambil pati tersebut. Keringkan dengan oven. Setelah kering timbang sebanyak 100 g. Kemudian diblender [9].

Pembakuan Natrium Tiosulfat

Ditimbang seksama 700 mg K₂Cr₂O₇ P dilarutkan dalam 100 ml 1 air dalam labu ukur 100 ml, goyangkan hingga larut, kemudian ambil 10 ml larutan K₂Cr₂O₇, pindahkan kedalam erlenmeyer, ditambahkan dengan cepat 1 g KI P, 0,7g NaHCO₃ P, dan 5 ml HCl P. Tutup erlenmeyer, goyangkan hingga tercampur, biarkan di tempat gelap selama 10 menit. Titrasi dengan larutan Na₂S₂O₃ sampai warna kuning pucat, kemudian tambahkan 3 tetes indikator amylum 1% dan titrasi dilanjutkan secara perlahan hentikan tepat warna biru menghilang dan muncul warna larutan hijau. lakukan 3 kali pengulangan. catat larutan Na₂S₂O₃ 0,1N yang terpakai [10].

1 ml natrium tiosulfat 0,1 N setara dengan 4.904 mg K₂Cr₂O₇

Penetapan Kadar Karbohidrat

Sampel 5 g masukkan ke dalam labu refluks ditambahkan 200 ml HCl 3%. Direfluks selama 2.5 jam. Kemudian didinginkan, setelah itu dinetralkan sampai pH 7 dengan NaOH 40%. Setelah itu di pindahkan ke labu ukur 500 ml dan ditambahkan aquades sampai tanda batas kemudian disentrifus. Ambil 10 ml larutan bening encerkan dalam labu ukur 100 ml, kemudian pipet 10 ml masukkan ke dalam erlemeyer dan tambahkan 25 ml luff school, panaskan selama 12 menit. Didinginkan, lalu tambahkan KI 15% sebanyak 15 ml. Ditambahkan lagi H₂SO₄ 25% sebanyak 25 ml. Titrasi dengan larutan Na₂S₂O₃ 0,1 N sampai warna putih kecoklatan, kemudian tambahkan 2 ml indikator amylum 1% dan titrasi dilanjutkan secara perlahan hentikan hingga warna biru tua kehitaman dalam larutan berubah warna menjadi putih susu, catat larutan Na₂S₂O₃ 0,1 N yang terpakai. Lakukan 3 kali pengulangan [11].

$$\text{Kadar Glukosa} = \frac{w_1 \times fp}{w} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar karbohidrat} = 0,9 \times \text{kadar glukosa}$$

Keterangan :

fp = faktor pengenceran

w = berat sampel (mg)

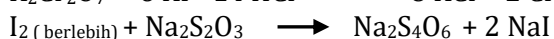
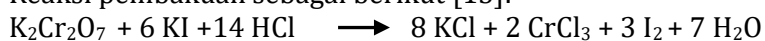
w₁ = glukosa yang terkandung untuk tiap ml Na₂S₂O₃

(Vol. Na₂S₂O₃ blanko – Vol. Na₂S₂O₃ sampel) x N. Na₂S₂O₃ X 10

3. Hasil dan Pembahasan

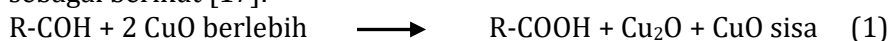
Sebelum dilakukan penetapan kadar karbohidrat pati biji durian, terlebih dahulu dilakukan proses pembakuan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ merupakan larutan baku sekunder atau larutan yang digunakan untuk mentitrasi sampel. Larutan ini perlu dibakukan karena konsentrasinya cepat berubah oleh pengaruh lingkungan, karena senyawa yang digunakan sebagai larutan baku sekunder umumnya tidak stabil. Jika terlalu lama, terjadinya proses metabolit oleh bakteri dengan membentuk SO_3^{2-} , SO_4^{2-} , dan koloid belerang sehingga dalam pembuatannya menggunakan aqua dest bebas CO_2 . Dalam pembuatan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ditambahkan natrium karbonat dengan tujuan sebagai pengawet. Oleh karena itu $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ perlu dibakukan dengan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. KI yang ditambahkan dalam pembakuan harus dilebihkan dan akan menghasilkan iodium yang selanjutnya dititrasi dengan larutan baku natrium tiosulfat.

Reaksi pembakuan sebagai berikut [13]:



Setelah ditambahkan dengan KI berlebih, NaHCO_3 dan HCl kemudian biarkan ditempat gelap 10 menit. Setelah itu titrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai warna kuning pucat, kemudian tambahkan indikator amilum dan titrasi dilanjutkan secara perlahan hentikan tepat warna biru menghilang dan warna hijau muncul yang merupakan titik akhir titrasi [14].

Pengujian karbohidrat pati biji durian diawali dengan pembuatan tepung pati. Tepung pati biji durian dihidrolisis dengan menggunakan pelarut asam klorida dengan konsentrasi 3%. Konsentrasi ini merupakan konsentrasi optimum dalam menghidrolisis senyawa polisakarida [15]. Konsentrasi asam yang terlalu tinggi menyebabkan senyawa monosakarida terdegradasi sehingga menghasilkan senyawa hidroksimetil furfural dan furfural yang akhirnya akan membentuk senyawa asam formiat [16]. Hidrolisis pati biji durian tidak hanya ditambahkan HCl tetapi perlu dipanaskan dengan cara di refluks. Refluks adalah teknik distilasi yang melibatkan kondensasi uap dan berbaliknya kondensat ini ke dalam sistem asalnya. Sebenarnya refluks hampir sama dengan destilasi sederhana, yang berbeda terletak pada proses kondensasi yang terjadi secara berulang-ulang. Waktu refluks yang digunakan untuk menghidrolisis pati biji durian dalam penelitian ini yaitu 2,5 jam. Lamanya waktu untuk menghidrolisis senyawa karbohidrat juga mempengaruhi hasil hidrolisis karbohidrat menjadi senyawa monosakarida [9]. Hasil hidrolisis pati biji durian dianalisis dengan menggunakan metode luff schoorl. Prinsip dari analisis dengan menggunakan metode luff Schoorl yaitu reduksi Cu^{2+} menjadi Cu^+ oleh monosakarida. Reaksi yang terjadi dalam penentuan kadar karbohidrat dengan metoda luff schoorl dapat ditulis sebagai berikut [17]:



Monosakarida akan mereduksikan CuO dalam larutan luff schoorl yang ditambahkan berlebih menjadi Cu_2O seperti reaksi (1). CuO sisa dari reaksi sebelumnya akan bereaksi dengan H_2SO_4 membentuk CuSO_4 seperti reaksi (2). CuSO_4 yang terbentuk akan bereaksi dengan larutan KI yang menghasilkan ion tri iodida (reaksi 3) yang selanjutnya dititrasi dengan larutan tio sulfat (reaksi 4). Ion tri-iodida tereduksi dengan kelebihan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ menjadi ion iodida yang tak berwarna sehingga endapan akan berwarna putih susu. indikator amilum akan membentuk senyawa kompleks iod-amilum yang tidak larut dalam air. Oleh karena itu, penambahan amilum sebelum titik ekivakasi [18].

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh kadar karbohidrat dari pati biji durian sebesar 55,197 % dengan menggunakan rumus perhitungan berdasarkan SNI 01-2891-1992 [19]. Penelitian sebelumnya memperoleh kadar karbohidrat biji cempedak sebesar 38,016% dengan metode iodometri dengan konsentrasi HCl yang sama [20]. Kadar karbohidrat pada kulit buah durian sebesar 31,768% dengan menggunakan katalis H_2SO_4 1,5 N [21]. Hal ini

membuktikan penetapan kadar karbohidrat dengan menggunakan luff schoorl efektif digunakan. Penetapan kadar karbohidrat ditentukan juga pelarut dan konsentrasi yang digunakan dalam menghidrolisis senyawa polisakarida.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, penelitian ini menyimpulkan bahwa biji durian memiliki potensi sebagai sumber karbohidrat yang dapat dimanfaatkan untuk produksi bioetanol. Metode analisis menggunakan iometri dengan *reagen Luff Schoorl* terbukti efektif dalam menentukan kadar karbohidrat pati biji durian. Proses persiapan yang meliputi pembakuan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan hidrolisis pati biji durian dengan asam klorida 3% berperan penting dalam memastikan akurasi hasil. Kadar karbohidrat yang diperoleh sebesar 55,197% menunjukkan potensi yang signifikan untuk pemanfaatan biji durian sebagai bahan baku bioetanol. Temuan ini memperkuat kontribusi penelitian dalam mengidentifikasi alternatif sumber energi terbarukan serta mengoptimalkan nilai ekonomis biji durian yang sering dianggap sebagai limbah.

5. Referensi

- [1] Djaeni, M., dan Aji Prasetyaningrum, A. P. 2010 Kelayakan biji durian sebagai bahan pangan alternatif: Aspek nutrisi dan tekno ekonomi. *Riptek* 4(11):37-45.
- [2] Rahmah, M. 2016. Pembuatan Perekat dari Biji Durian. *Jurnal Sains Dan Teknologi Reaksi* 2(2). <https://doi.org/10.30811/jstr.v2i2.68>
- [3] Hanum, F., Pohan, N., Rambe, M., Primadony, R., dan Ulyana, M. 2013. Pengaruh massa ragi dan waktu fermentasi terhadap bioetanol dari biji durian. *Jurnal Teknik Kimia USU* 2(4), 49-54
- [4] Cornelia, M., Syarief, R., Effendi, H., dan Nurtama, B. 2013 Pemanfaatan pati biji durian (*Durio zibethinus* Murr.) dan pati Sagu (*Metroxylon* sp.) dalam pembuatan bioplastik. *Jurnal Kimia dan Kemasan* 35(1), 20-29
- [5] Asquiere, E. R., de Moura e Silva, A. G., Mendes, D. de C. S., dan Batista Dias, R. 2019. Comparison of titulometric and spectrophotometric approaches towards the determination of total soluble and insoluble carbohydrates in foodstuff. *Carpathian Journal of Food Science and Technology* 11(3), 69–79. <https://doi.org/10.34302/crpjfst/2019.11.3.6>
- [6] Steen, S., dan Benkeblia, N. 2014. Variation of reducing and total sugars during growth of onion tissues. In *Acta Horticulturae* (1047).51–5. International Society for Horticultural Science. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2014.1047.3>
- [7] Shrivastava, A., Ghosh, D., Dash, A., dan Bose, S. 2015. Arsenic Contamination in Soil and Sediment in India: Sources, Effects, and Remediation. *Current Pollution Reports*. Springer. <https://doi.org/10.1007/s40726-015-0004-2>
- [8] Mareta, V. 2012. *Pemanfaatan Daun Stevia (Stevia Rebaudiana) Sebagai Pemanis Alami Terhadap Kualitas Organoleptik Dan Kadar Gula Total Bolu Kukus* [Doctoral dissertation]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta
- [9] Fairus, S., Haryono Miranthi, A., dan Aprianto, A. 2010. Pengaruh Konsentrasi HCL dan waktu hidrolisis terhadap perolehan glukosa yang dihasilkan dari pati biji nangka. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia*
- [10] DEPKES RI. 1979. Farmakope Indonesia edisi ke-3. Jakarta: DepKes RI
- [11] Agusandi, A., Supriadi, A., dan Lestari, S. D. 2013. Pengaruh penambahan tinta cumi-cumi (*Loligo* sp) terhadap kualitas nutrisi dan penerimaan sensoris mi basah. *Jurnal Fishtech* 2(1), 22-37.
- [12] HAM, M. 2006. Pembuatan Reagen Kimia di Laboratorium. Jakarta: Bumi Aksara
- [13] Day, U., dan Underwood, A. L. 1999. Kimia Analisis Kuantitatif. *Jakarta: Erlangga*.
- [14] Sudarma, N., Pawarta, M., dan Pradnyana, K.D. 2014. Penentuan Kadar Sukrosa Pada Nira Kelapa Dan Nira Aren Dengan Menggunakan Metode Luff Schoorl. *Stikes Wira Medika PPNI BALI: Universitas Udayana* 1(1):1-68. ISSN 2356-0460.

-
- [15] Yusrin, Mukaromah, dan Ana Hidayati. 2010. Proses Hidrolisis Onggok dengan Variasi Asam pada Pembuatan Ethanol. *Prosiding Seminar Nasional Unimus* 20-5. ISBN 978.979.704.883.9 <http://jurnal.unimus.ac.id>
- [16] Taherzadeh, M. J. dan dan Karimi, K. 2007. Acid-based hydrolysis processes for ethanol from lignocellulosic materials: A review. *BioResources* 2(3):472-499
- [17] Svehla, G. 1985. Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimakro. *Buku Teks Edisi 5*. PT. Katman Media Pustaka : Jakarta
- [18] Elzagheid, M. I. 2018. Laboratory activities to introduce carbohydrates qualitative analysis to college students. *World Journal of Chemical Education* 6(2):82-6
- [19] Indonesia, S. N. SNI 01-2891-1992, Cara Uji Makanan dan Minuman. *Dewan Standardisasi Nasional, Jakarta*
- [20] Fadjria, N., Zulfisa, Z., Arfiandi, A., dan Yolandari, I. 2019. Penentuan Kadar Karbohidrat pada Biji Cempedak Hutan (*Artocarpus champeden* Lour.) dengan Metoda Tembaga-Iodometri. *Jurnal Riset Kimia* 10(2), 93-97.
- [21] Obed, Hairil, Alimuddin dan Harlia. 2015. Optimasi Katalis Asam Sulfat Dan Asam Maleat Pada Produksi Gula Pereduksi Dari Hidrolisis Kulit Buah Durian. *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 4(1):67-74. ISSN 2303-1077