

PENGARUH SUHU EKSTRAKSI TERHADAP KANDUNGAN TOTAL FENOL PADA TETES TEBU

The Effect Of Temperature Extraction On Total Phenol Content In Sugar Cane Moss

Pinctada Putri Pamungkas^{1)*}, Maylina Ilhami Khurniyati¹⁾, M. Khusaeri¹⁾ Siti Julaikha¹⁾

¹⁾ Program studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan
Jl. Raya Wr. Dowo Utara, Wr. Dowo, Kec. Pohjentrek, Pauruan, Jawa Timur

*Korespondensi Penulis: Pinctadaputri@gmail.com, mik@itsnupasuruan.ac.id,
Khusairy790@gmail.com, sitijulaikha894@gmail.com

ABSTRACT

Molasses is a by-product of the sugar processing industry that still contains sugar and organic acids. Molasses produced by the sugar cane industry in Indonesia is known by another name, namely Molasses. The sucrose content in molasses is quite high, ranging from 48-55%. Phenolic compounds are compounds produced by plants in response to environmental stress. The components in this compound are believed to have an important role as agents for preventing and treating disorders such as arteriosclerosis, brain dysfunction, diabetes and cancer. The method used in this study is a qualitative method, namely the Sonication extraction treatment using temperature variations. The total phenolic compound content in S2 drops with a temperature treatment of 50°C got the best results, namely 0.23%. While the lowest value was found in the S3 treatment with a temperature of 60°C of 0.19%. The greater the total phenolic value in the molasses extract, the greater the compound content in it. concentration 0.23%.

Keywords: *Molasses, sonication, total phenolics*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan wilayah pertanian dan perkebunan yang cukup besar, di mana tanaman tebu menjadi salah satu komoditas perkebunan yang berkontribusi dalam mendukung pertumbuhan ekonomi. Tebu adalah salah satu tanaman yang memiliki nilai manfaat tinggi. Selain dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan gula, tebu juga mengandung senyawa metabolit sekunder yang berguna bagi kesehatan manusia. Salah satu kandungan pada tetes tebu adalah senyawa fenol, Fenol adalah jenis senyawa yang dapat larut dalam air panas dan dapat memberikan rasa pahit serta sepat. (Sriyadi, 2012).

Limbah industri merupakan sisa bahan yang terbentuk dari proses produksi suatu industri. Pada industri pengolahan hasil pertanian, seperti pabrik gula, limbah

yang dihasilkan bisa berupa padat, cair, maupun gas (Dhurhanian, 2018). Tingkat produksi suatu industri sangat dipengaruhi oleh permintaan pasar terhadap produk yang dihasilkan. Semakin tinggi permintaan dari konsumen, maka volume produksi akan meningkat, begitu juga sebaliknya. Dengan demikian, apabila jumlah limbah yang dihasilkan oleh industri semakin besar dan tidak dapat didaur ulang, sehingga terbuang begitu saja ke lingkungan, hal ini dapat menyebabkan pencemaran yang berisiko bagi lingkungan sekitar, termasuk masyarakat dan pekerja yang terlibat di dalam industri tersebut.

Untuk itu perlu dilakukan langkah-langkah dalam memanfaatkan limbah industri, supaya limbah industri dapat berguna dan tidak sepenuhnya menjadi polutan bagi pencemaran lingkungan yang

mengakibatkan kerugian terutama makhluk hidup di sekitar lingkungan industri (Jalil, 2022). Dalam industri pengolahan hasil pertanian seperti pabrik gula dihasilkan limbah padat, cair dan gas. Apabila tingkat limbah yang di hasilkan oleh suatu industri akan semakin banyak atau meningkat, dan limbah tersebut tidak dapat di manfaatkan kembali sehingga terbuang begitu saja di lingkungan sekitar, maka hal ini dapat menimbulkan pencemaran/polusi.

Berdasarkan beberapa penelitian, limbah cair dari tebu, yang sering disebut tetes tebu, memiliki banyak manfaat karena kandungan senyawa gula di dalamnya masih cukup tinggi. Tetes tebu atau molase juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan alternatif untuk diberikan ke tanah atau digunakan dalam proses fermentasi untuk pembuatan kompos. Penggunaan molase yang tepat pada tanaman bermanfaat sebagai sumber energi dan media fermentasi mikroorganisme dalam tanah. Menurut Saktiono *et al*, (2021), molase memiliki kandungan belerang, besi, potassium dan unsur-unsur mikro. Pentingnya penelitian mengenai senyawa fenolik didorong oleh fakta bahwa di Indonesia, studi tentang kandungan senyawa bioaktif dalam limbah cair tetes tebu masih terbatas. Padahal, limbah ini memiliki manfaat yang besar dan potensi yang sangat besar untuk didaur ulang kembali. Penelitian Pathak & Tiwari (2017) menunjukkan bahwa pada batang tebu memiliki senyawa karbohidrat, protein, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan fenolik, diduga pada tetes tebu karena tetes tebu merupakan bagian dari limbah pengolahan tebu. Komponen dalam senyawa fenolik juga memiliki fungsi penting sebagai bahan bantu mencegah dan mengobati berbagai penyakit, seperti penyakit arteriosklerosis, gangguan fungsi otak, diabetes, dan kanker (Lai dkk, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa fenolik dan menentukan kadar fenolik total serta di harapkan mampu memberikan informasi mengenai kandungan senyawa bioaktif

sebagai antioksidan dan memiliki peranan dan manfaat yang cukup besar pada kebutuhan industri, kesehatan sebagai bentuk riset dan inovasi guna mendorong pemanfaatan limbah dari industri pengolahan tebu.

METODE PENELITIAN

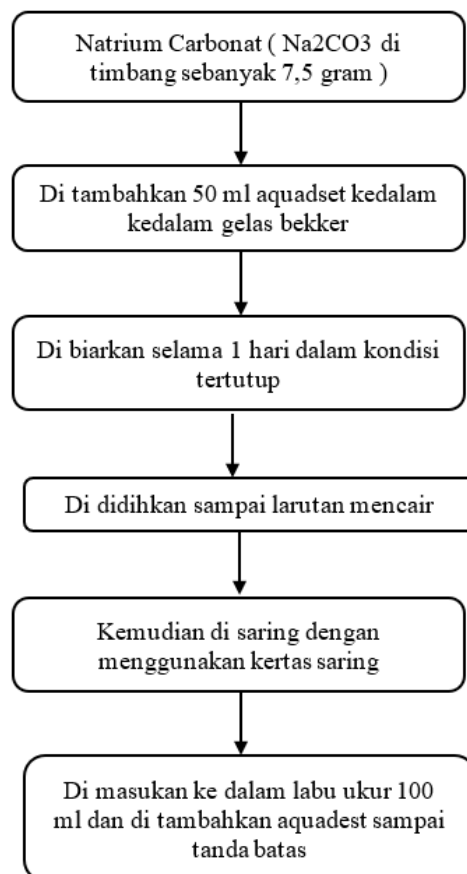
Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu : Sonikasi, evaporasi, vakumSpektrofotometri, Gelas ukur, pipet ukur, labu ukur, gelas bekker , tabung reaksi, labu enlemeyer, Timbangan analitik, heidolph Alumunium foil, kertas saring 200 mesh ,thermometer.

Bahan yang di gunakan pada penelitian ini yaitu Tetes Tebu, Etanol 60 %, Aquadest, Follin Ciucallteou 10%, Na_2CO_3 7,5% dan Asam galat.

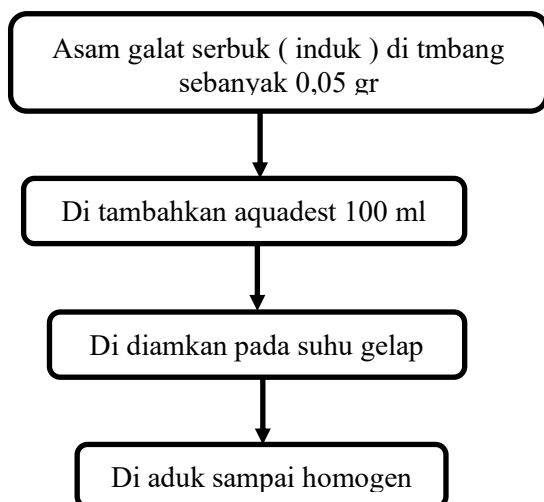
Tahapan Penelitian

1. Pembuatan Larutan uji ;
 - a. Pembuatan larutan Na_2CO_3 7,5%



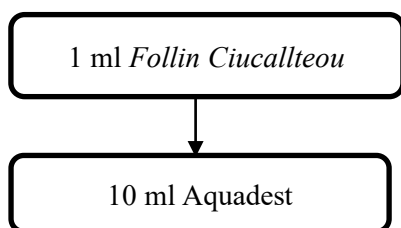
b. Pembuatan larutan Asam galat induk

Asam galat biasa di gunakan sebagai larutan standar karena merupakan salah satu fenol alami yang stabil, termasuk kategori senyawa fenolik dan bila bereaksi dengan reagen *Follin Ciocalteu* akan memberikan warna kuning. Reaksi ini berlangsung dalam suasana basa sehingga perlu ditambahkan Na_2CO_3 .



c. Pembuatan larutan *follin ciocalteou* 10 %

Pembuatan kurva baku asam galat dengan reagen *Folin-Ciocalteu* (Murtijaya dan Lim, 2007).



d. Penentuan Kadar Fenolik Total dengan Reagen *Folin-Ciocalteu* (Murtijaya dan Lim, 2007)

Pereaksi ini akan mengoksidasi fenolat, dan mereduksi asam heteropoli menjadi suatu kompleks *molibdenum-tungsten* yang berwarna biru, sehingga dapat diukur dengan spektrofotometri UV-Vis (Rahayu dan Inanda, 2015).

Rancangan percobaan

pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 1 faktor dengan tiga perlakuan, yaitu:

S1 : Suhu 40°C

S2 : Suhu 50°C

S3 : Suhu 60°C

Metode Analisis

Metode analisis terlebih dahulu menentukan senyawa fitokimia, kemudian menghitung total fenol dan kandungan antioksidan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining Fitokimia.

Analisis fitokimia dilakukan untuk memastikan adanya senyawa fitokimia dalam tetes tebu/molase (Wening, 2022). Hasil uji fitokimia pada tetes tebu / molase ditandai dengan terbentuk warna biru kehitaman setelah penambahan FeCl_3 . Namun, Reaksi ini tidak spesifik, sehingga tidak dapat digunakan untuk menganalisa total fenolik pada tetes tebu/molase.

Pembuatan standart kurva kalibrasi

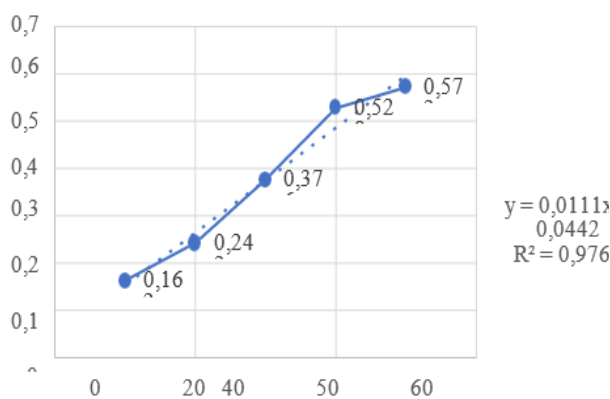
Pembuatan standart dimulai dengan membuat kurva kalibrasi larutan standart asam galat dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40 dan 50ppm. Pertama 0,3 ml larutan asam galat di masukan kedalam tabung reaksi masing masing dengan konsentrasi yaitu 10 – 50 ppm jadi total ada lima tabung reaksi. Kemudian di tambahkan 1,5 ml folin ciocalteou dan lanjut homogenisasi dan didiamkan selama 3 menit. Setelah itu lanjut di inkubasi dengan suhu 45°C selama 40 menit dan yang terakhir di lanjutkan dengan pengukuran menggunakan spektrofotometri dan di ukur absorbansinya pada gelombang 755nm.

Tabel 1.Pengukuran absorbansi asam galat

No	Konsentrasi asam galat (ppm)	Absorbansi
1	10	0,162
2	20	0,242
3	30	0,376
4	40	0,528
5	50	0,572

Sumber: Data primer diolah

Setelah sampel di absorbansi hasilnya 10ppm = 0,162, 20ppm = 0,242, 30ppm = 0,376, 40ppm= 0,528. 50ppm = 0,572. Ini merupakan bagian dari proses untuk menentukan asam galat dan selanjutnya di masukan dalam data sesuai gambar di atas. pembuatan kurva kalibrasi ini berguna untuk membantu menentukan kadar fenol dalam sampel melalui persamaan regresi dari kurva kalibrasi.



Gambar 1. Kurva Linier Asam Galat absorbansi

Berdasarkan kurva kalibrasi standar asam galat diatas, didapatkan persamaan regresi $y = 0,0111x + 0,0442$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,9765$. Persamaan regresi ini digunakan untuk menghitung fenolik total dari masing-masing ekstrak.

Skrining fitokimia Total Fenolik

Penetapan kadar senyawa dalam suatu tumbuhan diawali dengan pengujian secara kualitatif guna memastikan keberadaan senyawa yang akan dianalisis. senyawa fenolik adalah kelompok metabolit sekunder yang memiliki struktur kimia dengan gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada cincin

aromatik, seperti asam fenolik, flavonoid, tanin, dan lignan. Senyawa ini dikenal memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba, dan berbagai manfaat biologis lainnya. Pengujian kualitatif ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis senyawa yang terdapat dalam sampel. Dalam analisis ini, sampel yang telah diekstrak kemudian dianalisis menggunakan reagen yang telah disiapkan sebelumnya.

Berdasarkan uji kualitatif yang didapatkan dari prosedur di atas bahwa penambahan reagen Na_2CO_3 dan folin *ciuocallteou* menyebabkan perubahan warna biru pada sampel, sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstraksi fenolik pada tetes tebu mengandung fenolik. . Untuk mengukur kadar fenol, metode yang digunakan adalah spektrofotometri UV-Vis karena metode ini cocok untuk menentukan kadar senyawa tertentu. Selain itu, panjang gelombang fenol berada dalam daerah visible yaitu 730 nm. Semakin tinggi kadar fenolik dalam sampel, semakin pekat warna biru yang terbentuk.



Gambar 2. kandungan senyawa fenolik pada tetes tebu

Ekstraksi senyawa fenolik pada penelitian ini di lakukan dengan menggunakan variasi suhu. Jika senyawa fenolik bereaksi dengan reagen Follin Ciocalteu, maka akan menghasilkan warna kuning. Reaksi ini dilakukan dalam kondisi basa, sehingga perlu ditambahkan Na_2CO_3 . Selama reaksi berlangsung, gugus fenolik pada asam galat akan bereaksi dengan reagen *Follin Ciocalteu*, membentuk kompleks *molibdenumtungsten* yang berwarna biru.

Tabel 2. Hasil uji aktivitas fenolik tetes tebu

Sampel	Variasi suhu	Hasil skrining fitokimia ekstrak tetes tebu (Fenolik)
S1	40 °C	+
S2	50 °C	+
S3	60 °C	+

Sumber: Data primer diolah

Prinsip dari metode ini adalah reaksi oksidasi senyawa fenol dalam kondisi basa oleh reagen *folin-ciocalteau* yang menghasilkan kompleks berwarna biru. Semakin kuat warna biru yang terbentuk, semakin tinggi jumlah senyawa fenolik dalam sampel. Penentuan kadar total fenolik pada ekstrak dilakukan dengan mengacu pada kurva standar asam galat. Asam galat dipilih sebagai standar karena merupakan turunan dari hidrogenbenzoat, yaitu asam fenol sederhana yang bersifat murni dan stabil. Reaksi antara asam galat dengan reagen folin dan natrium karbon (Khadijah et al., 2017).

Kadar fenolik ekstrak tetes tebu

Kadar fenolik dalam ekstrak tetes tebu mencerminkan kandungan senyawa antioksidan seperti asam fenolik dan flavonoid, yang bermanfaat untuk kesehatan tetapi dipengaruhi oleh metode ekstraksi, pelarut, dan varietas tebu. Hasil absorbansi menggunakan spektrofotometer dengan menunjukkan angka yang berbeda beda dari variasi suhu, karena setiap sampel yang di ukur menggunakan alat spektrofotometer memiliki tingkat akurasi yang sangat baik untuk mengetahui total fenolik pada tetes tebu.

Selanjutnya sampel akan di hitung untuk mengetahui jumlah kandungan terbaik senyawa fenolik pada tetes tebu dari hasil di atas. Penetapan kadar fenolik dilakukan dengan spektrofotometri UV-Vis menggunakan pereaksi Folin-Ciocalteu, dengan hasil dinyatakan dalam mg GAE/g ekstra. Hasil pengukuran kadar fenolik ekstrak tetes tebu dengan metode ekstraksi dengan variasi suhu dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel 3. Hasil pengukuran Kadar Fenolik Ekstrak tetes tebu variasi suhu

Sampel	Suhu (°C)	Absorbansi 730 Nm	Konsentrasi (ppm)	Kadar total Fenolik mg GAE/g	Rata-rata konsentrasi (%)
S1 U1	40	0,342	28,82	59.594	0,21 %
S1 U2	40	0,345	27,09	60.193	
S1 U3	40	0,372	29,53	65.615	
S2 U1	50	0,391	31,24	69.415	0,23 %
S2 U2	50	0,433	35,02	77.814	
S2 U3	50	0,434	35,11	78.014	
S3 U1	60	0,356	28,09	62.415	0,19 %
S3 U2	60	0,347	27,27	60.593	
S3 U3	60	0,245	18,09	40.195	

Sumber: Data primer, diolah

Tabel diatas menunjukkan hasil kandungan fenolik pada tetes tebu dengan variasi suhu, selama proses ekstraksi sonikasi menunjukkan hasil yang berbeda beda, dimana konsentrasi kandungan senyawa fenolik total pada tetes pada S2 perlakuan suhu 50°C mendapat hasil terbaik yaitu 0,23%. Sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan S3 dengan suhu 60°C sebesar 0,19%. Semakin besar nilai yang diperoleh semakin besar kandungan senyawa total fenolik pada tetes tebu yang ada di dalamnya. Menurut Yuliantari (2017), senyawa fenolik pada umumnya akan rusak pada suhu diatas 85°C, semakin lama waktu ekstraksi menunjukkan semakin naiknya kandungan fenolik. Akan tetapi, pada suhu 60°C setelah menit keempat mengalami penurunan kandungan total fenolik.

KESIMPULAN

Tetes tebu memiliki kandungan senyawa fenolik pada tetes tebu, total senyawa fenolik dengan Teknik sonifikasi suhu 50°C menunjukkan hasil yang terbaik yaitu 0,23%, pada suhu tersebut senyawa fenolik pada tetes tebu masih terjaga. Kadar fenol tertinggi terdapat pada perlakuan

suhu 50°C, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan suhu 60°C sebesar 0,19%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Nahdlatul Ulama Pasuruan atas dukungan dan bantuan pendanaan yang telah diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Bantuan yang diberikan sangat berarti dalam menunjang kelancaran proses penelitian, tanpa dukungan tersebut, penelitian ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrah, M. (2019). Strategi Pengembangan Industri Hilir Pabrik Gula. *Buletin Utama Teknik*, 14(2), 136–139. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/avatare/article/view/48129/40181>
- Dhurhania, C. E., & Novianto, A. (2018). Uji Kandungan Fenolik Total Dan Pengaruhnya Terhadap Aktivitas Antioksidan Dari Berbagai Bentuk Sediaan Sarang Semut (*Myrmecodia Pendens*). *Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*
- Jalil, A. B. D. U. L., Hartatik, S., & Avivi, S. H. O. L. E. H. (2022). Pertumbuhan Tanaman Tebu Hasil Mutasi pada Ketinggian Lokasi Berbeda. *Jurnal Biologi Papua*, 14(2), 150-157.
- Khadijah, Muchsin J.A., Umar S, Sasmita I., 2017. Penentuan Total Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Daun samama (*Anthocephalus Macrophylus*) Asal Ternate, Maluku Utara. *Jurnal Kimia Mulawarman* 15(1).
- Kusuma Wardani, Tri dan I Wayan Susila. 2014. Campuran Arang Limbah Ampas Tebu (Bagasse) dan Arang Tempurung Kelapa Dengan Perakat Tetes Tebu. UNESA Surabaya
- Lai, Y.H., Lim Y.Y., 2011, Evaluation of Antioxidant Activities of the Methanolic Extract of Selected Ferns in Malaysia. *IPCBE* 20.
- Mashuni Pallawagaua, 2019, Penentuan Kandungan Fenolik Total Liquid Volatile Matter dari Pirolisis Kulit Buah Kakao dan Uji Aktivitas Antifungi terhadap *Fusarium oxysporum*, Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara, *Jurnal Penelitian Kimia*, Vol. 15(1) 2019
- Melati sukma dkk, 2022, Total Fenolik dan Aktivitas Antioksidan Seduhan Kulit Batang Soni (*Dillenia serrata* Thunb), kendari, *Jurnal ilmu kimia dan pendidikan ilmu kimia*
- Pathak Vandna. & Vipin Kumar Tiwari. (2017). Skrining Fitokimia *Saccharum Officinarum* (Linn.) Batang. *Jurnal Internasional Ilmu Pengetahuan inovatif dan Teknologi Penelitian*, hal 291 Volume 2, Edisi 8, Agustus ISSN No: - 2456 – 2165
- PSBM-901. *Indonesian Sugar Research Journal*, 2(1), 22-34.
- Saktiono, S. T. P., & Dina, E. (2021). Pemanfaatan Limbah Cair dan Padat Pabrik Gula Sebagai Penambah Unsur Hara pada Tanah Pasiran di Pembibitan Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Biofarm Jurnal Ilmiah Pertanian*, 17(1), 40-47.
- Sharmin Sultana dkk, 2023, Effect of Different Extraction Methods on the Total Phenolics of Sugar Cane Products, Malaysia, *Molecules*.
- Sriyadi, B. (2012). Seleksi klon teh assamica unggul berpotensi hasil dan kadar katekin tinggi. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 15(1), 1-10.
- Wening, O. P., Yuliatun, S., Artin, M. M., & Agatha, S. B. (2022). Karakterisasi Fitokimia Enkapsulasi Nira Tebu Powder dengan Menggunakan Varietas BL, PSDK-923, dan
- Widiawati dkk, 2023, Analisis Fitokimia Dan Penentuan Kadar Fenolik Total Pada Ekstrak Etanol Tebu Merah Dan Tebu Hijau (*Saccharum Officinarum*

L.), S1 Farmasi Fakultas Ilmu
Kesehatan Universitas Ibrahimy,
Jurnal farmasi tincture.

Yuliantari, N. W. A., Widarta, I. W. R., &
Permana, I. D. G. M. (2017).
Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi
terhadap kandungan flavonoid dan
aktivitas antioksidan daun sirsak
(*Annona muricata* L.) menggunakan
ultrasonik. *Media Ilmiah Teknologi
Pangan*, 4(1), 35-42.