

# Pembuatan Sedotan Edible Berbasis Ampas Tebu Ramah Lingkungan Sebagai Inovasi Upaya Global Dalam Mengurangi Pencemaran Limbah Plastik

Suryani S<sup>1</sup>, Faisal R<sup>2</sup>, Zuhra A.<sup>3\*</sup>, Reza F<sup>3\*</sup>, Nurul F<sup>3\*</sup>

<sup>1,3</sup> *Jurusan Teknologi Rekayasa Kimia Industri Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B. Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA*

[suryanisalim@pnl.ac.id](mailto:suryanisalim@pnl.ac.id)

**Abstrak**— Peningkatan penggunaan plastik sekali pakai, khususnya sedotan plastik, telah menyebabkan krisis lingkungan yang serius karena plastik sulit terurai dan mencemari ekosistem. Salah satu solusi alternatif yang sedang dikembangkan adalah sedotan *edible*, yang terbuat dari bahan-bahan alami dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sedotan *edible* dengan memanfaatkan ampas tebu sebagai bahan baku utama yang ramah lingkungan serta menguji ketahanan sedotan *edible* berbahan ampas tebu dalam konteks daya tahan dalam penggunaan jangka pendek. Penelitian ini merupakan penelitian Kualitatif dengan populasi nya ialah tebu dan sampel yang digunakan ialah ampas tebu. Teknik pengumpulan data yang digunakan ialah studi literatur studi dokumenter dan eksperimen. Sementara itu, teknik analisis data yang digunakan ialah menggunakan persentase table dan diagram batang dengan pengujian yang dilakukan ialah pengujian organoleptik, uji kekuatan serta uji hedonik. Harapan dari hasil dari penelitian terapan ini diharapkan dapat memberikan solusi inovatif untuk mengurangi limbah plastik serta memanfaatkan ampas tebu sebagai sumber daya yang berkelanjutan. Selain itu, sedotan *edible* berbahan ampas tebu diharapkan dapat menjadi alternatif yang ekonomis dan ekologis, serta mendukung upaya global dalam mengurangi pencemaran plastik.

**Kata kunci**— Sedotan Edible; Inovasi; Limbah Plastik; Lingkungan

**Abstract**— The increasing use of single-use plastics, especially plastic straws, has caused a serious environmental crisis because plastic is difficult to decompose and pollutes the ecosystem [1]. One alternative solution being developed is edible straws, which are made from natural and environmentally friendly materials. This study aims to develop edible straws by utilizing bagasse as the main environmentally friendly raw material and to test the durability of edible straws made from bagasse in the context of durability in short-term use. This study is a qualitative study with the population being sugar cane and the sample used being bagasse. The data collection techniques used are literature studies, documentary studies, and experiments. Meanwhile, the data analysis techniques used are using percentage tables and bar charts with tests carried out including organoleptic testing, strength tests, and hedonic tests. It is hoped that the results of this applied research can provide innovative solutions to reduce plastic waste and utilize bagasse as a sustainable resource. In addition, edible straws made from bagasse are expected to be an economical and ecological alternative, and support global efforts to reduce plastic pollution.

**Keywords**— Edible Straws; Innovation; Plastic Waste; Environment

## I. PENDAHULUAN

Penggunaan plastik sekali pakai, seperti sedotan plastik, telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari di berbagai sektor, terutama industri makanan dan minuman. Namun, meskipun praktis dan murah, penggunaan sedotan plastik memberikan dampak lingkungan yang sangat besar. Plastik merupakan bahan yang sulit terurai dan membutuhkan waktu ratusan tahun untuk terdegradasi secara alami. Setiap tahun, diperkirakan sekitar 8 juta ton plastik berakhir di lautan, mengancam kehi-

dupan laut, merusak ekosistem, dan mencemari sumber daya alam. Menurut data yang dikeluarkan oleh PBB, sedotan plastik merupakan salah satu penyumbang sampah plastik terbesar di dunia. Oleh karena itu, pengurangan penggunaan plastik sekali pakai, termasuk sedotan plastik, menjadi isu lingkungan yang mendesak.[2] Untuk mengatasi permasalahan ini, berbagai alternatif ramah lingkungan mulai dikembangkan, salah satunya adalah sedotan edible (sedotan yang dapat dimakan). Sedotan edible terbuat dari bahan-bahan alami yang mudah terurai dan tidak mencemari lingkungan, bahkan bisa dikonsumsi setelah digunakan. Namun, meskipun sedotan edible menawarkan solusi untuk mengurangi limbah plastik, tantangan besar yang dihadapi adalah dalam hal pemilihan bahan baku yang efektif, terjangkau, dan ramah lingkungan.

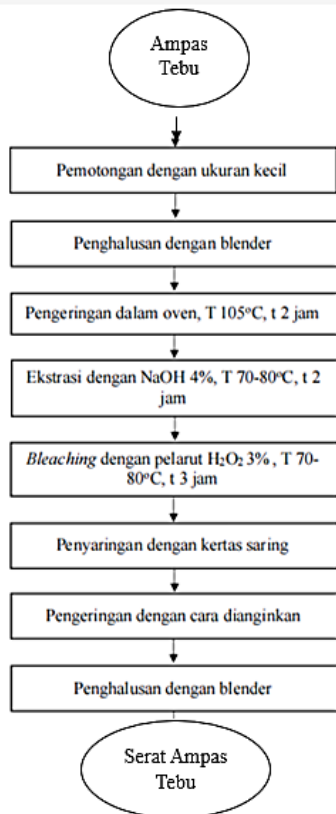
Salah satu bahan baku yang berpotensi untuk digunakan dalam pembuatan sedotan edible adalah ampas tebu.

Ampas tebu merupakan limbah pertanian yang melimpah, terutama di negara-negara penghasil gula [3]. Sebagai limbah sisa produksi gula, ampas tebu seringkali dibuang begitu saja atau hanya digunakan sebagai bahan bakar atau pupuk organik. Padahal, ampas tebu mengandung serat dan karbohidrat yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan sedotan edible. Selain itu, ampas tebu memiliki sifat yang mudah terurai dan dapat memberikan alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan plastik.[4] Penelitian ini juga bertujuan untuk menciptakan sedotan edible yang memiliki kualitas baik, aman dikonsumsi, dan memiliki daya tahan yang cukup dalam penggunaannya. Dengan memanfaatkan ampas tebu, diharapkan dapat tercipta sebuah solusi yang tidak hanya mengurangi ketergantungan pada plastik, tetapi juga mendukung pengelolaan limbah pertanian yang lebih efisien dan berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini menjadi sangat relevan untuk mencari solusi terhadap permasalahan global terkait pencemaran plastik dan mengoptimalkan pemanfaatan limbah pertanian.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Pembuatan serat ampas tebu mengacu pada Kusumawati et al. (2021) dengan cara batang ampas tebu dibersihkan dari kotoran dan dipotong menjadi potongan kecil berukuran 1-3 mm. Potongan-potongan ini kemudian diblender hingga halus. Timbang sebanyak 100 gram, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam. Setelah itu, dilakukan proses ekstraksi untuk memperoleh serat murni. Proses ekstraksi terbagi menjadi dua tahapan yaitu proses

delignifikasi menggunakan pelarut NaOH 4%, waktu pemanasan 2 jam pada temperatur 70o C-80o C. Sedangkan proses bleaching menggunakan pelarut H2O2 3% yang dipanaskan pada temperatur 70o C-80o C selama 2 jam. Setelah itu disaring residu yang dihasilkan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan, kemudian serat yang kering dan dihaluskan menggunakan blender menggunakan ayakan ukuran 60 mesh.



Gambar 1. Diagram Alir pembuatan Serat ampas tebu

**Pembuatan Biostraw Edible**

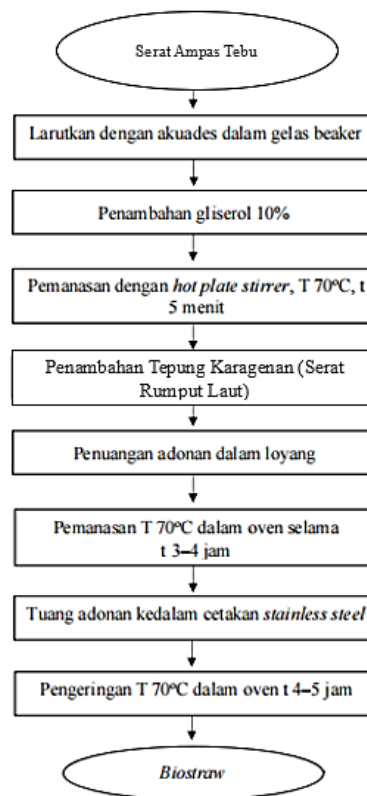
Proses pembuatan biostraw mengacu pada penelitian Rohmah et al. (2019) dengan modifikasi, yaitu serat ampas tebu yang sudah diekstraksi ditimbang sebanyak 50 gr dilarutkan dalam 100 ml aquades dipanaskan menggunakan hot plate stirrer sampai homogen dengan suhu 70o C. Selanjutnya diambil sampel 0ml, 15ml, 20 ml, dan 25 ml dari serat ampas tebu yang sudah dilarutkan sebelumnya, kemudian masing-masing variasi sampel ditambahkan gliserol sebanyak 10% dan 2 gr karagenan yang telah dilarutkan dengan aquades, aduk hingga homogen. Setelah homogen, larutan dituang ke dalam cetakan stainless, lalu dioven selama 3-4 jam dengan suhu 70o C dan disimpan dalam box plastik dengan kondisi lingkungan yang kering.

**Analisis Pengujian**

Biostraw yang dihasilkan pada penelitian ini dikarakterisasi dengan analisis yang dilakukan meliputi uji biodegradasi, uji ketebalan, uji daya serap air, uji ketahanan terhadap air panas dan biostraw dengan perlakuan terbaik akan dilakukan uji TGA (Thermogravimetric Analysis) dan Uji Hedonik.

Penelitian Terapan ini sehingga memberikan solusi bagi kita dalam mengurangi ketergantungan pada plastik sekali pakai, khususnya sedotan plastik, yang menjadi salah satu penyumbang terbesar sampah plastik di dunia. Penelitian

Terapan DIPA ini juga dapat berpotensi menjadi acuan bagi penelitian lanjutan dalam pengembangan produk *edible* lainnya, serta dapat mempraktekkan pada mahasiswa-mahasiswa Politeknik Negeri Lhokseumawe dan menginspirasi sektor industri makanan dan minuman untuk beralih ke bahan-bahan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Dengan demikian, dapat membuka jalan bagi munculnya berbagai produk berbasis ampas tebu yang lebih ramah lingkungan serta dapat memberikan informasi mengenai produk alternatif pengganti sedotan (straw) plastik konvensional.



Gambar 2. Diagram Alir Proses Pembuatan Biostraw Edible

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

**Ketebalan**

Ketebalan merupakan parameter penting yang mempengaruhi penggunaan bioplastik dalam produk kemasan (Alfarisi et al. 2021). Ketebalan yang melebihi standar dapat mempengaruhi kualitas organoleptik produk, sementara ketebalan yang di bawah standar mengindikasikan bahwa bioplastik tersebut mudah sobek. Faktor-faktor yang mempengaruhi ketebalan bioplastik meliputi jumlah fraksi terlarut, luas permukaan, dan volume larutan dalam cetakan [10].

Tabel 1. Data Penambahan Konsentrasi serat Ampas tebu terhadap ketebalan

No	Penambahan Konsentrasi serat Ampas Tebu (ml)	Ketebalan (mm)
1	0 Tanpa Penambahan	0,63
2	15 ml	0,69
3	20 ml	0,76
4	25 ml	0,82

Hasil analisis ketebalan menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi serat ampas tebu menyebabkan ketebalan *biostraw* semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena peningkatan konsentrasi bahan yang digunakan akan meningkatkan total bahan padatan terlarut yang ada dalam larutan pembentuk bioplastik, akibatnya, setelah proses pengeringan, bioplastik yang dihasilkan menjadi lebih tebal. Penambahan zat pengisi pada bioplastik mampu mempengaruhi ketebalan karena kemampuan zat pengisi untuk mengisi ruang kosong pada bioplastik. Faktor yang mempengaruhi tingkat ketebalan *biostraw* yaitu luas cetakan, penggunaan komponen penyusun (serat, karagenan, gliserol), volume suspensi cetakan dan kekentalan larutan.

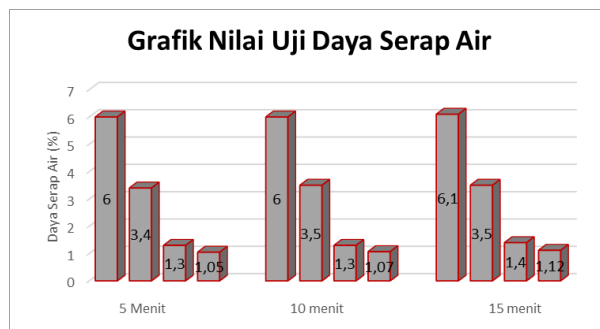
Semakin tinggi konsentrasi serat yang digunakan maka akan meningkatkan ketebalan sedotan bioplastik yang dihasilkan. Serat selulosa yang memiliki kemampuan mengikat air akan berinteraksi dengan gliserol yang mudah larut dalam air dan menghasilkan larutan bahan menjadi kental, sehingga nilai ketebalan meningkat seiring bertambahnya konsentrasi gliserol dan serat. Selain itu, Bertambahnya viskositas juga akan mempengaruhi peningkatan ketebalan *edible film* sehingga kadar air menurun. Hal ini dikarenakan kekentalan larutan berpengaruh terhadap penguapan air pada saat produk dikeringkan *film*. Ketebalan yang juga semakin tinggi membuat susunan bioplastik semakin kompak sehingga bioplastik yang dihasilkan kuat dan kokoh.

**Uji Daya Serap Air**

Daya serap air merupakan analisis yang bertujuan untuk mengetahui jumlah kemampuan suatu bahan dalam menyerap air dan ketahanan sampel terhadap air. Setelah dilakukan perendaman dalam air pada periode waktu yang berbeda Bioplastik yang baik memiliki nilai daya serap air yang rendah. Semakin rendah daya serap air, semakin baik ketahanan bioplastik terhadap air.

Tabel IV.2 Data Uji daya serap :

No	Variasi Waktu	Penambahan Konsentrasi serat Ampas Tebu (ml)	Berat Awal (Kering)	Berat Akhir (Basah)	Daya Serap Air (%)
1	5 Menit	0 Tanpa Penambahan	0,8	5,60 g	6 %
		15 ml	1,2	5,35 g	3,4 %
		20 ml	1,8	4,25 g	1,3 %
		25 ml	2,0 g	4,10 g	1,05 %
2	10 Menit	0 Tanpa Penambahan	0,8	5,65	6 %
		15 ml	1,2	5,40	3,5 %
		20 ml	1,8	4,30	1,3 %
		25 ml	2,0 g	4,15	1,07 %
3	15 menit	0 Tanpa Penambahan	0,8	5,75	6,1 %
		15 ml	1,2	5,50	3,5 %
		20 ml	1,8	4,40	1,4 %
		25 ml	2,0 g	4,25	1,12 %



Gambar 3. Grafik Uji Daya Serap Air

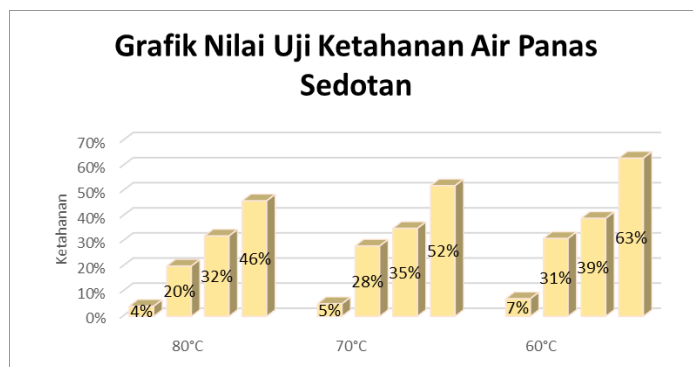
Berdasarkan grafik pada Gambar menunjukkan, bahwa seiring dengan penambahan serat ampas tebu, pengurangan berat *biostraw* juga semakin rendah dan daya serap air semakin rendah.

Nilai rata-rata daya serap air pada variasi waktu 5 menit berkisar 1,05–6%, rata-rata daya serap air variasi waktu 10 menit berkisar 1,07–6% dan variasi waktu 15 menit dengan rata-rata 1,12–6,1%. Dapat diketahui bahwa variasi penambahan serat berpengaruh nyata terhadap nilai daya serap air. Secara keseluruhan persentase daya serap air menurun seiring bertambahnya serat ampas tebu. Penambahan serat selain sebagai bahan pengisi, juga bertujuan untuk mengurangi sifat hidrofilik pada pati, karena serat memiliki kandungan selulosa yang tidak larut air atau bersifat hidrofobik. Semakin tinggi konsentrasi serat selulosa pada *biodegradable foam* maka akan membuat rongga-rongga pada *biodegradable foam* semakin mengecil dan air akan sukar masuk (*hidrofobik*). Semakin tebal bioplastik yang dihasilkan maka kemampuan dalam menahan uap air akan semakin baik.

**Ketahanan Terhadap Air Panas**

Ketahanan terhadap air panas merupakan analisis yang bertujuan untuk mengetahui seberapa baik *biostraw* dapat bertahan pada suhu maksimal atau rusak ketika terkena air panas. Adapun tanda-tanda kerusakan meliputi *biostraw* menjadi lembek, meleleh dan pada akhirnya pecah. Nilai Ketahanan air panas *biostraw* dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Data Analisa Ketahanan Sedotan dari serat ampas Terhadap air panas :



Gambar 4. Grafik nilai Uji Ketahanan Air Panas

Konsentrasi penambahan serat ampas tebu pada suhu 80°C, 70°C dan 60°C memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai ketahanan air panas *biostraw*. Nilai rata-rata ketahanan air panas *biostraw* berkisar 7–63%. Penambahan serat ampas tebu, pengurangan berat *biostraw* juga semakin rendah dan ketahanan terhadap air semakin tinggi.

Hasil pengujian ketahanan *biostraw* terhadap air panas pada suhu 80°C menunjukkan bahwa perlakuan (tanpa serat) memiliki nilai ketahanan air 0,0% diikuti oleh perlakuan penambahan serat 15-20 ml dengan ketahanan terhadap air panas sebesar 42% dan perlakuan penambahan serat 25 ml memiliki daya tahan air sebesar 72%.

Berdasarkan penelitian ini dapat diketahui bahwa *biostraw* dengan penambahan serat ampas tebu 0% memiliki nilai kehilangan berat tertinggi dan ketahanan air panas terendah bila dibandingkan dengan *biostraw* dengan perlakuan penambahan serat ampas tebu 15 ml, 20 ml dan 25 ml. Pada pengujian ketahanan terhadap air panas pada suhu 80°C, 70°C dan 60°C setelah 10 menit *biostraw* dengan perlakuan tanpa penambahan serat mengalami perubahan fisik yang ditandai dengan melelehnya pada beberapa bagian sisinya, sedangkan *biostraw* dengan perlakuan penambahan serat tidak mengalami perubahan yang terlalu signifikan atau tidak terlalu meleleh. Hal ini dikarenakan pada proses gelatinisasi, adonan *biostraw* ditambahkan dengan serat yang akan meningkatkan kerapatan bahan. Semakin rapat *biostraw* maka semakin sedikit jumlah pori atau rongga pada *biostraw* tersebut.

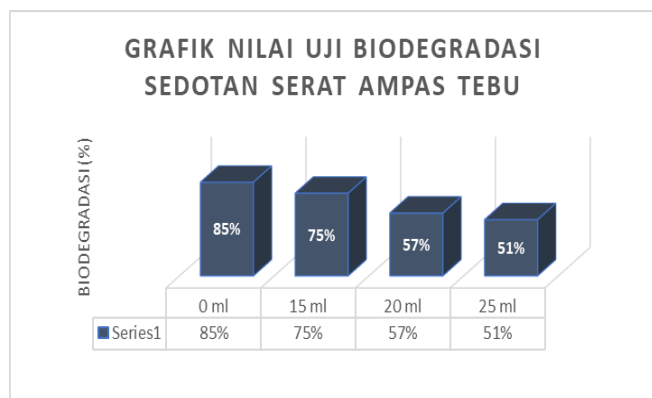
**Uji Biodegradasi**

Biodegradasi merupakan salah satu parameter yang dapat menunjukkan suatu bioplastik ramah lingkungan atau tidak. Uji biodegradabilitas dilakukan selama 14 hari bertujuan untuk mengetahui seberapa lama dan efektif plastik *biodegradable* dapat terurai oleh adanya aktivitas mikroorganisme di lingkungan

Pada proses biodegradabilitas terjadi pada media tanah dengan berbagai proses, seperti hidrolisis (pemecahan kimia), aktivitas bakteri/jamur, enzim (reaksi enzimatik), abrasi oleh angin (pergeseran mekanik). Nilai hasil pengujian biodegradasi pada *biostraw* dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel IV.4 Data Analisa Pengujian Biodegradasi terhadap penambahan konsentrasi serat ampas tebu

No	Penambahan Serat Ampas Tebu (ml)	Berat Sampel Sebelum	Berat Sampel Sesudah	Nilai Biodegradasi (%)
1	0 Tanpa Penambahan	5 gr	0,75 gr	85 %
2	15 ml	8 gr	2,0 gr	75 %
3	20 ml	10 gr	4,3 gr	57 %
4	25 ml	12 gr	5,9 gr	51 %



Gambar 5. Grafik Nilai Uji Biodegradasi Sedotan

Perbedaan penambahan konsentrasi serat ampas tebu pada pembuatan *biostraw* memberikan perbedaan yang nyata terhadap nilai biodegradasi, *Biostraw* dapat dipengaruhi oleh penambahan serat ampas tebu serta karagenan yang digunakan. Meskipun *biostraw* dengan penambahan konsentrasi serat ampas tebu memiliki nilai degradasi yang lebih rendah dibandingkan *biostraw* tanpa penambahan serat. Namun penelitian *biostraw* ini belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu terdegradasi 60% dalam waktu 1 minggu. Nilai rata-rata degradasi *biostraw* berkisar 51%–85% dalam waktu 14 hari. Hal tersebut membuktikan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi serat maka sedotan bioplastik akan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk dapat terurai di dalam tanah. Komponen yang terkandung dalam bioplastik juga akan mempengaruhi lama waktu bioplastik tersebut untuk terurai. Hal ini dapat dikaitkan dengan serat yang memiliki sifat hidrofobik maka semakin banyak serat ampas tebu yang ditambahkan maka ketahanan *biostraw* semakin tinggi, namun *biostraw* akan lama terdegradasi.

**IV. KESIMPULAN**

Penambahan serat ampas tebu yang berbeda pada *biostraw* mampu memberikan pengaruh yang berbeda terhadap karakteristik *biostraw* yang dihasilkan, semakin tinggi konsentrasi serat yang ditambahkan, maka *biostraw* menjadi semakin tebal, kuat, hidrofobik, tahan terhadap air panas dan sulit terdegradasi. Selain itu hasil morfologi *biostraw* dengan penambahan serat memiliki struktur permukaan yang lebih rekat namun terdapat banyak aglomerat sehingga tekstur yang dihasilkan pada *biostraw* sedikit kasar dibandingkan dengan *biostraw* tanpa penambahan serat.

Nilai ketahanan terhadap air panas suhu 60°C, 70°C, dan 80°C, daya serap air, ketebalan, kuat tarik dan elongasi terbaik terdapat pada konsentrasi serat ampas tebu 2% yaitu sebesar 72%, 72,56%, dan 88,72%, daya serap air 1,26–3,18%, ketebalan 0,82 mm, biodegradasi 72,3% sedangkan karakteristik mekanik *biostraw* terbaik pada kekuatan tarik dan elongasi dengan nilai 38,33 N dan 27,72%. Hasil uji hedonik tekstur menunjukkan bahwa panelis memberikan penilaian “suka” pada *biostraw* perlakuan 2%, sedangkan pada kenampakan dan aroma panelis memberikan penilaian “agak suka” pada setiap perlakuan *biostraw*.

**V. REFERENSI**

- [1] Anggraeni, S., & Mulyani, S. (2020). Pembuatan sedotan ramah lingkungan dari ampas tebu: Uji kualitas dan daya tahan. *Jurnal Tnologi Lingkungan*, 12(2), 145-152.
- [2] Budiarti, R., & Putri, A. (2021). Pemanfaatan ampas tebu sebagai bahan dasar sedotan biodegradable. *Jurnal Pangan dan Teknologi*, 19(3), 203-210.
- [3] Bhat, R., & Khan, MI (2020). Development and Characterization od Edible Packaging From Agro-waste Materials. *Food Hydrocolloids*, 102, 105642.
- [4] Dewi, L., & Hidayat, R. (2019). Inovasi produk sedotan dari bahan limbah industri tebu: Kajian komposisi dan potensi keberlanjutan. *Jurnal Industri Hijau*, 8(1), 75-82.
- [5] Gunawan, R., & Anwar, M. (2021). Development of Edible Straw Made From Agricultural Waste Materials for Environment Protection. *Journal of Cleaner Production*, 282, 124432.

- [6] Hasyim, A., & Zahra, L. (2022). Research and Development on Biodegradable Edible Straws From Agricultural by-products. *Food Science and Technology Research*. 28(5), 1-10.
- [7] Kumar, A. & Singh, M. (2022). Comparative Study of Biodegradable Straws and Plastic Straws in Terms of Mechanical and Environmental Impacts. *Journal Of Sustainable Materials*. 7(1), 32-40.
- [8] Sari, N., & Nurhadi, F. (2023). Kualitas sedotan ampas tebu dibandingkan dengan sedotan plastik: Uji ketahanan dan dampak lingkungan. *Jurnal Sains Lingkungan*, 16(5), 89-97.
- [9] Pratama, F.P & Sulaiman, A. (2023). Inovasi Dalam Pembuatan Sedotan Edible Berbasis Ampas Tebu Sebagai Alternatif Pengganti Sedotan Plastik. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 11(3), 123-135.
- [10] Santoso, T. & Hidayati, D. (2022). Karakterisasi Mekanik dan Degradasi Sedotan Edible Berbahan Tebu: Studi Laboratorium Dan Lingkungan. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, 9(2), 45-58.