



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**PENGEMBANGAN SEDOTAN EDIBLE BERBASIS TEPUNG
SORGUM DENGAN BOVINE GELATIN DAN VARIASI
KONSENTRASI CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC)**



**TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**PENGEMBANGAN SEDOTAN EDIBLE BERBASIS TEPUNG
SORGUM DENGAN BOVINE GELATIN DAN VARIASI
KONSENTRASI CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC)**



SKRIPSI

Melengkapi Persyaratan Kelulusan

Program Studi Sarjana Terapan

TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

ARIFIN AGUNG SETIA BUDI

NIM. 2106411046

JURUSAN TEKNIK GRAFIKA PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



LEMBAR PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN SEDOTAN EDIBLE BERBASIS TEPUNG SORGUM DENGAN BOVINE GELATIN DAN VARIASI KONSENTRASI CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC)

Disetujui,
Depok, 7 Juli 2025

Pembimbing Materi

Deli Silvia, M.Sc.
NIP. 198408192019032012

Pembimbing Teknis

Adita Evalina Fitria Utami, M.T.
NIP. 199403102024062001

Ketua Program Studi

Muryeti, S.Si., M.Si.
NIP. 197308111999032001

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN SEDOTAN EDIBLE BERBASIS TEPUNG SORGUM DENGAN BOVINE GELATIN DAN VARIASI KONSENTRASI CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC)

Disahkan pada.

Depok 7 Juli 2025

Penguji I



Muryeti, S.Si., M.Si.
NIP. 197308111999032001

Penguji II



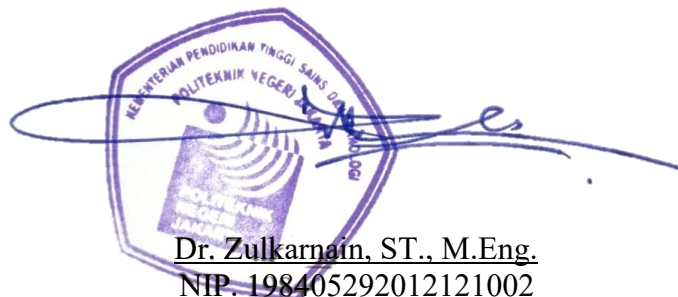
Novi Purnama Sari, S.T.P., M.Si.
NIP. 198911212019032018

Ketua Program Studi,



Muryeti, S.Si., M.Si.
NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan



Dr. Zulkarnain, ST., M.Eng.
NIP. 198405292012121002



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul **PENGEMBANGAN SEDOTAN EDIBLE BERBASIS TEPUNG SORGUM DENGAN BOVINE GELATIN DAN VARIASI KONSENTRASI CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC)** merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai syarat kelulusan pada program manapun di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil analisis maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, 7 Juli 2025



Arifin Agung Setia Budi

2106411046

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RINGKASAN

Polusi plastik dari produk sekali pakai, khususnya sedotan, telah menjadi isu lingkungan global yang mendorong perlunya alternatif ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan formulasi sedotan yang dapat dimakan berbasis bahan lokal, yaitu tepung sorgum, dengan penambahan gelatin bovin dan variasi konsentrasi carboxymethyl cellulose (CMC), untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas fisik, fungsional, dan daya simpan produk. Penelitian dilakukan secara eksperimental di laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan konsentrasi CMC (0%, 1%, 3%, dan 5%). Proses pembuatan meliputi pencampuran bahan, pencetakan adonan semi-basah pada batang aluminium, dan pengeringan dua tahap menggunakan oven. Dalam jangka waktu pengujian, sampel diambil pada hari penyimpanan ke-0, ke-5, ke-10, dan ke-14 untuk dilakukan pengujian terhadap kadar air, daya serap air, daya tahan air pada suhu dingin, ruang, dan panas, serta uji organoleptik yang mencakup warna, bentuk, aroma, dan tekstur. Secara terpisah, dilakukan pula uji biodegradabilitas pada media tanah untuk mengetahui kemampuan terurai produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi CMC berpengaruh nyata terhadap karakteristik sedotan, di mana formulasi dengan 3% CMC (perlakuan C3) menghasilkan daya tahan air tertinggi tanpa menyebabkan keretakan. Sebaliknya, perlakuan 5% CMC menyebabkan penurunan ketahanan fisik dan munculnya retak pada sedotan. Produk menunjukkan daya tahan terbaik dalam air dingin dan suhu ruang, tetapi kurang stabil dalam air panas. Selama 14 hari penyimpanan, kadar air menurun seiring peningkatan daya serap air, dengan performa terbaik tercatat pada hari ke-5 dan ke-10. Temuan penting dari penelitian ini adalah seluruh formulasi sedotan mampu terurai 100% dalam tanah dalam waktu 15 hari, menunjukkan potensi besar sebagai alternatif pengganti sedotan plastik yang ramah lingkungan sekaligus mendukung pemanfaatan komoditas pertanian lokal.

Kata kunci: biodegradabilitas, carboxymethyl cellulose, ramah lingkungan, sedotan edible, sorgum



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SUMARRY

Plastic pollution from single-use products, especially straws, has become a global environmental issue that drives the need for environmentally friendly alternatives. This study aims to develop an edible straw formulation based on local ingredients, namely sorghum flour, with the addition of bovine gelatin and variations in carboxymethyl cellulose (CMC) concentrations, to determine its effect on the physical, functional, and shelf life of products. The study was conducted experimentally in the laboratory using a Complete Random Design with four CMC concentration treatments (0%, 1%, 3%, and 5%). The manufacturing process includes mixing ingredients, printing semi-wet dough on aluminum rods, and two-stage drying using an oven. Within the test period, samples were taken on the 0th, 5th, 10th, and 14th storage days for testing for moisture content, water absorption, water resistance to cold, room, and heat temperatures, as well as organoleptic tests that included color, shape, aroma, and texture. Separately, biodegradability tests were also carried out on soil media to determine the decomposition ability of the product. The results showed that variations in CMC concentration had a significant effect on straw characteristics, where formulations with 3% CMC (C3 treatment) produced the highest water resistance without causing cracking. In contrast, the 5% CMC treatment causes a decrease in physical resistance and the appearance of cracks in the straw. The product exhibits the best durability in cold water and room temperature, but is less stable in hot water. During the 14 days of storage, the moisture content decreases as water absorption increases, with the best performance recorded on days 5 and 10. An important finding from this study is that all straw formulations are able to decompose 100% in the soil within 15 days, showing great potential as an environmentally friendly alternative to plastic straws while supporting the use of local agricultural commodities.

Keywords: biodegradability, carboxymethyl cellulose, eco-friendly, edible straw, sorghum



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Adapun judul yang diangkat dalam penelitian ini adalah “PENGEMBANGAN SEDOTAN *EDIBLE* BERBASIS TEPUNG SORGUM DENGAN BOVINE GELATIN DAN VARIASI KONSENTRASI CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC)”.

Proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta. Dalam proses penyusunan proposal ini, penulis banyak menerima bantuan, arahan, dan dukungan dari berbagai pihak yang sangat berperan dalam kelancaran penyelesaian skripsi ini. Untuk itu, dengan segala hormat dan rasa terima kasih yang tulus, penulis menyampaikan apresiasi kepada:

1. Dr. Syamsurizal, S.E., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan.
3. Muryeti, M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan.
4. Deli Silvia, M.Sc., selaku dosen pembimbing materi yang telah memberikan arahan dan masukan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
5. Adita Evalina Fitria Utami, S.T,M.T. selaku pembimbing teknis yang telah banyak membantu dalam aspek teknis penelitian dan pelaksanaannya.
6. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan atas ilmu dan dukungan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan doa, dukungan moril, dan motivasi tanpa henti.
8. Rekan-rekan terdekat: Nabila Salma Marshanti, Dextra Syahkiella, Yesaya Firdaus, Fathan Rachmadhan, Chadas Baity, Nizar Ikhwanul, Ardhiyanto Stario Rizky, Kintan Amelia, Nur Elisa, dan Raisa Nuraini atas semangat dan dukungan selama proses penyusunan skripsi.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9. Teman-teman TICK Angkatan 2021 yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik penulis dan saling mendukung dalam menyelesaikan tugas akhir.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi pembaca yang tertarik pada topik serupa. Segala kekurangan yang mungkin terdapat dalam penyusunan ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Depok, 7 Juli 2025

Arifin Agung Setia Budi





DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
RINGKASAN	iv
SUMARRY	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang Penelitian	13
1.2 Rumusan Masalah	15
1.3 Tujuan Penelitian.....	15
1.4 Manfaat Penelitian.....	15
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	16
BAB II STUDI LITERATUR.....	17
2.1 <i>State of The Art</i>	17
2.2 <i>Sedotan Edible</i>	19
2.3 Tepung Sorgum.....	20
2.4 Bovine Gelatin.....	20
2.5 CMC (Carboxymethyl Cellulose)	21
2.6 Gula Sorgum	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Rancangan Penelitian	24
3.2 Prosedur Penelitian.....	25
3.2.1 Pembuatan <i>Sedotan Edible</i>	25
3.2.2 Uji Daya Simpan	26
3.2.3 Uji Kadar Air.....	27
3.2.4 Uji Daya Serap	28
3.2.5 Uji Daya Tahan Air	28

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.6 Uji Organoleptik.....	29
3.2.7 Uji Biodegradabilitas.....	29
3.3 Metode Pengumpulan Data	29
3.4 Prosedur Analisis Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Pembuatan Sedotan <i>Edible</i> Berbasis Tepung Sorgum.....	32
4.2 Hasil Uji Daya Simpan.....	33
4.3 Hasil Uji Kadar Air	34
4.4 Hasil Uji Daya Serap Air	36
4.5 Hasil Daya Tahan Air.....	38
4.6 Hasil Uji Organoleptik	42
4.6.1 Hasil Organoleptik Warna Sedotan <i>Edible</i>	42
4.6.2 Hasil Organoleptik Bentuk Sedotan <i>Edible</i>	45
4.6.3 Hasil Organoleptik Aroma Sedotan <i>Edible</i>	47
4.6.4 Hasil Organoleptik Tekstur Sedotan <i>Edible</i>	49
4.7 Hasil Uji Biodegradabilitas	51
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Simpulan.....	54
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	63
RIWAYAT HIDUP	91

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sedotan Edible.....	19
Gambar 2.2 Tepung Sorgum	20
Gambar 2. 3 Bovine Gelatin.....	21
Gambar 2. 4 Carboxymethyl Cellulose	22
Gambar 2. 5 Gula Sorgum.....	22
Gambar 3. 1 Daigram Alur Penelitian.....	31
Gambar 4. 1 Hasil Pembuatan Sedotan Edbile	32
Gambar 4. 2 Efek Hari Simpan Dan Perlakuan Terhadap Kadar Air	34
Gambar 4. 3 Pengaruh Hari Simpan dan CMC terhadap Daya Serap Air	36
Gambar 4. 4 Uji Daya Tahan Air Suhu Dingin $\pm 5^{\circ}\text{C}$	39
Gambar 4. 5 Uji Daya Tahan Air Suhu Normal $\pm 25^{\circ}\text{C}$	39
Gambar 4. 6 Uji Daya Tahan Air Suhu Panas $\pm 70^{\circ}\text{C}$	40
Gambar 4. 7 Pengujian Daya Tahan Air (a) 10 Menit; (b) 60 Menit;.....	40
Gambar 4. 8 Hasil Organoleptik Warna Sedotan Edible	43
Gambar 4. 9 Hasil Organoleptik Bentuk Sedotan Edible.....	45
Gambar 4. 10 Hasil Organoleptik Aroma Sedotan Edible	48
Gambar 4. 11 Hasil Organoleptik Tekstur Sedotan <i>Edible</i>	49
Gambar 4. 12 Grafik Biodegradabilitas Hari 0 Sampai Hari 15	51
Gambar 4. 13 Pengujian Biodegradabilitas; (a) Hari 0, (b) Hari 12, (c) Hari 15...52	

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Komposisi Bahan	25
Tabel 3. 2 Tahapan Pengumpulan Data	30
Tabel 4. 1 Data Visual Daya Simpan Sedotan Edible.....	33
Tabel 4. 2 Homogeneous Subsets Perlakuan Terhadap Kadar Air	35
Tabel 4. 3 Homogeneous Subsets Hari Penyimpanan Terhadap Kadar Air	35
Tabel 4. 4 Homogeneous Subsets Perlakuan Terhadap Daya Serap Air	37
Tabel 4. 5 Homogeneous Subsets Hari Penyimpanan Terhadap Daya Serap Air..	38
Tabel 4. 6 Homogeneous Subsets Perlakuan Terhadap Daya Tahan Air.....	41
Tabel 4. 7 Homogeneous Subsets Hari Penyimpanan Daya Tahan Air.....	41
Tabel 4. 8 Homogeneous Subsets Temperatur Air Terhadap Daya Tahan Air.....	42
Tabel 4. 9 Homogeneous Subsets Perlakuan Terhadap Warna.....	43
Tabel 4. 10 Homogeneous Subsets Hari Penyimpanan Terhadap Warna.....	44
Tabel 4. 11 Homogeneous Subsets Perlakuan Terhadap Bentuk.....	46
Tabel 4. 12 Homogeneous Subsets Hari Penyimpanan Terhadap Bentuk	47
Tabel 4. 13 Homogeneous Subsets Perlakuan Terhadap Aroma	48
Tabel 4. 14 Homogeneous Subsets Perlakuan Terhadap Tekstur	50
Tabel 4. 15 Homogeneous Subsets Hari Penyimpanan Terhadap Tekstur	50
Tabel 4. 16 Hasil One-Way ANOVA Biodegradabilitas Hari 10 Dan 12	52

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Percobaan Pembuatan Sedotan Edible.....	63
Lampiran 2 Proses Pembuatan	64
Lampiran 3 Pengujian Daya Simpan.....	65
Lampiran 4 Pengujian Kadar Air	66
Lampiran 5 Pengujian Daya Serap Air	68
Lampiran 6 Pengujian Daya Tahan Air.....	70
Lampiran 7 Pengujian Organoleptik	74
Lampiran 8 Pengujian Biodegradabilitas	87
Lampiran 9 Logbook Bimbingan	89



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Polusi plastik telah menjadi masalah global. Penggunaan plastik yang berlebihan adalah penyebab timbulnya limbah plastik sebagai sumber masalah. Plastik memerlukan waktu ratusan tahun untuk terurai dan menyebabkan polusi yang merusak ekosistem laut dan darat. Diperkirakan bahwa sekitar 50% sampah plastik berasal dari produk sekali pakai seperti peralatan makanan, *polybag* dan bahan pengemasan, yang seringkali berakhir di tempat pembuangan sampah atau laut [1]. Penggunaan plastik sekali pakai memberikan dampak yang signifikan terhadap kesehatan dan ekosistem [2]. Plastik sekali pakai dibuat untuk digunakan hanya satu kali dan kemudian dibuang [3]. Penggunaan plastik sekali pakai yang semakin luas di seluruh dunia menjadi perhatian utama untuk mengurangi penggunaannya. Sebagai upaya untuk mengurangi limbah plastik, diperlukan solusi inovatif dan ramah lingkungan yang dapat menggantikan penggunaan plastik sekali pakai.

Salah satu contoh konkret dari masalah sampah plastik adalah sedotan plastik. Sedotan plastik berada di urutan kelima dalam daftar sepuluh jenis sampah terbanyak yang ditemukan di lautan [4]. Rata-rata, setiap individu menggunakan sedotan sekali pakai 1-2 kali sehari, dengan total penggunaan sedotan di Indonesia diperkirakan mencapai 93.244.847 batang per hari. Angka ini berasal dari restoran, minuman kemasan, dan berbagai sumber lainnya [4]. Saat ini terdapat berbagai alternatif untuk sedotan plastik, seperti sedotan bambu, stainless, kaca kertas, dan *edible* [5]. Namun, masing-masing alternatif ini memiliki kekurangan tersendiri. Sedotan bambu memiliki diameter yang tidak seragam sehingga sulit dibersihkan dan rawan mengumpulkan bakteri dan jamur, sedotan stainless menghasilkan limbah yang sulit didaur ulang dan permasalahan keberlanjutan penambangan nikel [6], sedotan kaca rentan pecah, sedotan kertas mudah melembek, cepat hancur, mentransfer rasa tidak enak karena buruknya kekuatan menahan basah [7]. Sedotan *edible* masih sedikit di pasaran dan mungkin harga terlalu tinggi untuk sekali penggunaan, sehingga diperlukan pengembangan dan peningkatan produksi guna mendorong penggunaan sedotan *edible*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pengembangan sedotan *edible* adalah alternatif yang menarik. Sedotan ini dapat dimakan setelah digunakan, atau terurai secara hayati dalam waktu yang relatif singkat, sehingga tidak meninggalkan residu yang berbahaya. Pengembangan sedotan *edible* berbasis tepung sorgum merupakan pilihan yang potensial karena tepung sorgum adalah bahan alami dan terbarukan. Sorgum dapat tumbuh di berbagai kondisi tanah dan iklim, termasuk daerah kering dan kurang subur, sehingga ketersediaannya melimpah [8]. Produksi sorgum juga relatif murah dibandingkan dengan tanaman pangan lainnya, membuatnya menjadi pilihan yang ekonomis. Pemanfaatan sorgum sebagai bahan utama dalam pembuatan sedotan *edible* akan meningkatkan kontribusi dalam program pemerintah Indonesia untuk memanfaatkan lahan kering, melalui budidaya tanaman yang tahan terhadap kondisi kekeringan, seperti sorgum [9]. Tepung sorgum memiliki sifat-sifat fisik dan kimia yang sesuai untuk pembuatan produk *edible* seperti daya tahan, fleksibilitas, dan kemampuan untuk dibentuk menjadi berbagai bentuk. Tepung ini juga memiliki sifat gelatinisasi yang baik [10]. Upaya optimalisasi formula dan proses pembuatan, diharapkan sedotan *edible* yang dihasilkan dapat memiliki sifat yang sesuai untuk penggunaan sehari-hari serta mampu bertahan dalam berbagai kondisi.

Optimalisasi formula dan proses pembuatan menjadi penting, oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan sedotan *edible* berbahan dasar tepung sorgum sebagai alternatif berkelanjutan, untuk menggantikan sedotan plastik sekali pakai. Karakteristik sorgum yang unggul, seperti ketersediaan tinggi, ketahanan terhadap kekeringan, serta kandungan pati yang mendukung pembentukan struktur produk, sorgum dipilih sebagai bahan utama. Penambahan Carboxymethyl Cellulose (CMC) dan gelatin sapi (bovine gelatin) diharapkan dapat meningkatkan kekuatan mekanik, fleksibilitas, dan ketahanan sedotan *edible* terhadap berbagai kondisi penggunaan. Penelitian ini juga bertujuan untuk mendukung pengurangan limbah plastik sekaligus memberikan nilai tambah pada pemanfaatan hasil pertanian lokal. Melalui formulasi dan optimasi bahan yang tepat, sedotan *edible* yang dihasilkan diharapkan memiliki performa yang baik, aman digunakan, ramah lingkungan, dan dapat berkontribusi pada upaya pelestarian lingkungan serta pengembangan inovasi produk berbasis bahan alami.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi sedotan *edible* berbasis tepung sorgum dengan penambahan CMC dan bovine gelatin. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi CMC terhadap kualitas fisik dan fungsional sedotan *edible* berbasis tepung sorgum yang dihasilkan?
- 2) Bagaimana karakteristik dan sensorik sedotan *edible* yang diformulasikan dengan kombinasi tepung sorgum, CMC, dan gelatin selama masa penyimpanan?
- 3) Apakah sedotan *edible* berbasis tepung sorgum, dengan penambahan CMC dan gelatin, memiliki potensi sebagai alternatif yang layak dan ramah lingkungan untuk menggantikan sedotan plastik konvensional?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi sedotan *edible* berbasis bahan alami yang ramah lingkungan dan memiliki kualitas fungsional yang baik. Secara khusus, tujuan penelitian ini meliputi:

- 1) Menganalisis pengaruh variasi konsentrasi CMC terhadap karakteristik fisik dan fungsional sedotan *edible* berbasis tepung sorgum.
- 2) Mengevaluasi perubahan karakteristik fisik, sensorik, dan ketahanan penyimpanan sedotan *edible* berbahan dasar tepung sorgum, dengan penambahan CMC dan gelatin.
- 3) Mengevaluasi kelayakan penggunaan sedotan *edible* sebagai alternatif pengganti sedotan plastik sekali pakai yang dapat terurai secara hayati dan mendukung keberlanjutan lingkungan.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1) Menyediakan alternatif produk ramah lingkungan berupa sedotan *edible* berbasis bahan alami sebagai solusi pengganti sedotan plastik sekali pakai.
- 2) Menambah referensi ilmiah mengenai pengaruh variasi konsentrasi CMC terhadap sedotan *edible* berbahan dasar tepung sorgum.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- 3) Memberikan kontribusi terhadap pengembangan produk pangan berkelanjutan serta pemanfaatan hasil pertanian lokal, khususnya sorgum.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menjaga agar penelitian ini tetap terfokus dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

- 1) Fokus utama penelitian adalah pada pengaruh variasi konsentrasi CMC terhadap kualitas sedotan *edible* yang dihasilkan. Formulasi tepung sorgum dan bovine gelatin akan dijaga pada rasio yang konstan atau ditentukan berdasarkan studi pendahuluan.
- 2) Objek yang dikembangkan dan dianalisis adalah sedotan *edible*. Proses pembuatan akan dilakukan pada skala laboratorium.
- 3) Penelitian mencakup pengujian karakteristik sedotan meliputi kadar air, organoleptik (warna, bentuk, tekstur, aroma), daya biodegradasi, daya serap air, daya tahan air dan daya tahan simpan.
- 4) Batasan Penelitian: Penelitian ini tidak mencakup, analisis ekonomi mendalam atau studi kelayakan bisnis untuk produksi skala industri. analisis kandungan gizi secara rinci dan mikrobiologi (kapang, khamir, dan salmonela) untuk layak pangan dan uji organoleptik terhadap rasa.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan mengenai pengembangan sedotan *edible* berbasis tepung sorgum dengan variasi konsentrasi Carboxymethyl Cellulose (CMC), dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Penambahan CMC hingga konsentrasi 3% (C3) memberikan hasil paling optimal dalam meningkatkan daya tahan air, menjaga kestabilan bentuk, warna, dan tekstur sedotan *edible*. Namun, penggunaan CMC pada konsentrasi yang lebih tinggi (5%) justru menurunkan kualitas karena menyebabkan adonan lebih kaku, sulit dicetak, dan memicu munculnya retakan halus. Secara organoleptik, C3 dinilai memiliki performa fisik terbaik, walaupun dari segi aroma masih kalah dibanding perlakuan dengan CMC yang lebih rendah seperti C0 dan C1.
2. Karakteristik fisik sedotan berubah selama masa penyimpanan. Kadar air cenderung menurun secara signifikan dalam 14 hari, yang sejalan dengan meningkatnya daya serap air terutama pada hari ke-14. Daya tahan air tertinggi dicapai pada hari ke-5 dan ke-10 penyimpanan. Secara keseluruhan, perlakuan C3 menunjukkan mutu organoleptik yang paling konsisten, terutama pada aspek bentuk dan tekstur, yang tetap stabil hingga akhir masa simpan.
3. Semua sampel sedotan *edible* yang diuji berhasil mengalami degradasi sempurna (100%) dalam waktu 15 hari di lingkungan tanah, menunjukkan bahwa produk ini bersifat biodegradable. Hasil ini menunjukkan bahwa sedotan *edible* dari tepung sorgum berpotensi menggantikan sedotan plastik sekali pakai. Selain mampu terurai alami, sedotan ini cukup andal untuk penggunaan harian dalam kondisi suhu normal maupun dingin. Penggunaan tepung sorgum sebagai bahan utama juga mendukung pemanfaatan sumber daya lokal dan pengembangan produk ramah lingkungan, sejalan dengan upaya mengurangi limbah plastik serta mendorong industri kemasan berkelanjutan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan yang diperoleh, beberapa saran dapat diajukan untuk penelitian lanjutan dan potensi penerapan di masa depan:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis kandungan gizi, uji mikrobiologi (kapang, khamir, salmonela), serta uji organoleptik terhadap rasa. Hal ini penting untuk memastikan produk tidak hanya aman untuk dikonsumsi (*food grade*), tetapi juga dapat diterima dengan baik oleh konsumen.
2. Untuk mengatasi kelemahan produk seperti daya tahan yang rendah terhadap air panas dan daya serap air yang tinggi, disarankan adanya penelitian lanjutan. Penelitian ini dapat berfokus pada peningkatan stabilitas termal dan sifat hidrofobik melalui penambahan hidrokoloid lain atau aplikasi pelapis alami (*edible coating*) seperti beeswax, tanpa mengurangi keunggulan utama produk, yaitu kemampuannya untuk terurai secara hayati dengan cepat.
3. Studi mengenai umur simpan produk perlu diperpanjang lebih dari 14 hari, dengan fokus pada analisis pengaruh jenis kemasan terhadap stabilitas kadar air dan karakteristik fisik sedotan untuk menentukan metode penyimpanan terbaik.
4. Mengingat formulasi optimal (C3) telah diidentifikasi, direkomendasikan untuk melakukan studi kelayakan bisnis dan analisis ekonomi untuk produksi skala industri. Selain itu, perlu dieksplorasi metode produksi yang lebih canggih untuk mengatasi tantangan dalam proses pencetakan manual. Penggunaan teknologi seperti *3D food printing* atau *precision moulding* dapat diinvestigasi untuk menghasilkan sedotan dengan bentuk yang lebih presisi, simetris, dan seragam, sehingga meningkatkan kualitas visual dan fungsional produk secara konsisten, dan dapat dilakukan uji mekanis.
5. Hasil penelitian ini dapat disosialisasikan kepada para pemangku kepentingan, termasuk pelaku industri pangan dan pemerintah, untuk mendorong pemanfaatan sorgum sebagai komoditas lokal yang bernilai tambah, sejalan dengan program diversifikasi pangan dan pengembangan ekonomi hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. U. Duru, E. E. Ikpeama, and J. A. Ibekwe, "Challenges and prospects of plastic waste management in Nigeria," *Waste Dispos Sustain Energy*, vol. 1, no. 2, pp. 117–126, 2019, doi: 10.1007/s42768-019-00010-2.
- [2] A. Embrandiri, G. Kassaw, A. K. Geto, B. Wogayehu, and M. Embrandiri, "The Menace of Single Use Plastics: Management and Challenges in the African Context," 2021, pp. 1–21. doi: 10.1007/978-981-16-7653-6_1.
- [3] Y. Chen, A. K. Awasthi, F. Wei, Q. Tan, and J. Li, "Single-use plastics: Production, usage, disposal, and adverse impacts," *Science of The Total Environment*, vol. 752, p. 141772, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141772>.
- [4] N. Murniati, "The Effect of No Plastic Straw Movement on Vokasi Universitas Indonesia Students Attitude," European Alliance for Innovation n.o., Oct. 2020. doi: 10.4108/eai.9-10-2019.2297231.
- [5] T. Y. Chitaka, V. Russo, and H. von Blottnitz, "In pursuit of environmentally friendly straws: a comparative life cycle assessment of five straw material options in South Africa," *Int J Life Cycle Assess*, vol. 25, no. 9, pp. 1818–1832, 2020, doi: 10.1007/s11367-020-01786-w.
- [6] L. Chang and J. Tan, "An integrated sustainability assessment of drinking straws," *J Environ Chem Eng*, vol. 9, no. 4, p. 105527, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105527>.
- [7] D. Agumba, D. Pham, and J. Kim, "Ultrastrong, Hydrostable, and Degradable Straws Derived from Microplastic-Free Thermoset Films for Sustainable Development," *ACS Omega*, vol. 8, Feb. 2023, doi: 10.1021/acsomega.2c07797.
- [8] D. W. Archer *et al.*, "Strategic, Economic, and Potency Assessment of Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Development in the Tidal Swamplands of Central Kalimantan, Indonesia," 2023, doi: 10.3390/agronomy.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [9] D. Sahara *et al.*, “Sorghum Contribution to Increased Income and Welfare of Dryland Farmer Households in Wonogiri, Indonesia,” *Agriculture (Switzerland)*, vol. 13, no. 8, Aug. 2023, doi: 10.3390/agriculture13081609.
- [10] A. N. Avif and A. O. Td, “Analisis Sifat Kimia Tepung Dan Pati Sorgum Dari Varietas Bioguma Dan Lokal Di Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia,” 2020.
- [11] W. Choeybundit *et al.*, “Eco-Friendly Straws: A Fusion of Soy Protein Isolate and Cassava Starch Coated with Beeswax and Shellac Wax,” *Polymers (Basel)*, vol. 16, no. 13, Jul. 2024, doi: 10.3390/polym16131887.
- [12] L. Anggraini, D. F. Rosida, and L. A. Wicaksono, “Kemampuan Laju Transmisi Uap dan Biodegradasi Edible Straw Dari Pati Umbi (Ganyong, Garut, Kimpul) dan Gelatin Ikan,” *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, vol. 10, no. 3, pp. 226–235, Dec. 2022, doi: 10.21776/ub.jkptb.2022.010.03.06.
- [13] C. Samantha *et al.*, “Utilizing Cassava Starch And Powdered Rice Bran In Making Biodegradable Straws,” 2023, doi: 10.5281/zenodo.8031101.
- [14] K. M. Tavares, A. de Campos, M. C. Mitsuyuki, B. R. Luchesi, and J. M. Marconcini, “Corn and cassava starch with carboxymethyl cellulose films and its mechanical and hydrophobic properties,” *Carbohydr Polym*, vol. 223, p. 115055, 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2019.115055>.
- [15] B. Biduski *et al.*, “Impact of acid and oxidative modifications, single or dual, of sorghum starch on biodegradable films,” *Food Chem*, vol. 214, pp. 53–60, Jan. 2017, doi: 10.1016/j.foodchem.2016.07.039.
- [16] E. Nuraviani and I. D. Destiana, “Pemanfaatan Buah dan Kulit Nanas Subang (Ananas comosus L. Merr) Subgrade sebagai Edible Drinking Straw Ramah Lingkungan,” *Jurnal Teknotan*, vol. 15, no. 2, p. 81, Dec. 2021, doi: 10.24198/jt.vol15n2.3.
- [17] fox59.com, “Edible Straws Spearhead a Revolution in Beverage Consumption: The Dawn of a Sustainable and Instagrammable Era.” [Online]. Available: <https://fox59.com/business/press-releases/einpresswire/646578015/edible-straws-spearhead-a-revolution-in-beverage-consumption-the-dawn-of-a-sustainable-and-instagrammable-era/>



- [18] D. U. M. Rohmah, W. P. Luketsi, and S. Windarwati, "Analisis Organoleptik Edible Straw Dari Buah Nanas (*Ananas Comosus* L.) Subgrade Varietas Queen," *Agrointek*, vol. 14, no. 1, pp. 24–35, Mar. 2020, doi: 10.21107/agrointek.v14i1.5787.
- [19] N. Qiu, M. Sha, and X. Xu, "Evaluation and future development direction of paper straw and plastic straw," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, IOP Publishing Ltd, Apr. 2021. doi: 10.1088/1755-1315/1011/1/012029.
- [20] M. S. Hossain, M. N. Islam, M. M. Rahman, M. G. Mostofa, and M. A. R. Khan, "Sorghum: A prospective crop for climatic vulnerability, food and nutritional security," Jun. 01, 2022, *Elsevier B.V.* doi: 10.1016/j.jafr.2022.100300.
- [21] S. Yan *et al.*, "Correlation analysis on physicochemical and structural properties of sorghum starch," *Front Nutr*, vol. 9, Jan. 2023, doi: 10.3389/fnut.2022.1101868.
- [22] W. Cahyadi, Y. Garnida, and F. Nurcahyani, "Perbandingan Tepung Sorgum (*Sorghum Bicolor* L. Moench) Dengan Tepung Umbi Ganyong (*Canna Edulis*) Dan Konsentrasi Gliserol Monostearate Terhadap Mutu Cookies Non Gluten Fortifikasi," 2020.
- [23] S. Yan *et al.*, "Correlation analysis on physicochemical and structural properties of sorghum starch," *Front Nutr*, vol. 9, Jan. 2023, doi: 10.3389/fnut.2022.1101868.
- [24] E. T. Aksun Tümerkan, "Sustainable utilization of gelatin from animal-based agri-food waste for the food industry and pharmacology," in *Valorization of Agri-Food Wastes and By-Products: Recent Trends, Innovations and Sustainability Challenges*, Elsevier, 2021, pp. 425–442. doi: 10.1016/B978-0-12-824044-1.00041-6.
- [25] J. A. Rather *et al.*, "A comprehensive review on gelatin: Understanding impact of the sources, extraction methods, and modifications on potential packaging applications," Dec. 01, 2022, *Elsevier Ltd.* doi: 10.1016/j.fpsl.2022.100945.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [26] A. Sancakli, B. Basaran, F. Arican, and O. Polat, "Effects of bovine gelatin viscosity on gelatin-based edible film mechanical, physical and morphological properties," *SN Appl Sci*, vol. 3, no. 1, Jan. 2021, doi: 10.1007/s42452-020-04076-0.
- [27] M. S. Rahman *et al.*, "Recent developments of carboxymethyl cellulose," Apr. 02, 2021, *MDPI AG*. doi: 10.3390/polym13081345.
- [28] S. Pirsa and K. Hafezi, "Hydrocolloids: Structure, preparation method, and application in food industry," *Food Chem*, vol. 399, p. 133967, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.133967>.
- [29] L. Jones *et al.*, "TFOS DEWS II Management and Therapy Report," Jul. 01, 2017, *Elsevier Inc*. doi: 10.1016/j.jtos.2017.05.006.
- [30] S. Alavi, S. Ruan, S. S. Adapa, M. Joseph, B. Lindshield, and S. Chilukuri, "Use of grain sorghum in extruded products developed for gluten-free and food aid applications," in *Sorghum: State of the Art and Future Perspectives*, wiley, 2019, pp. 425–440. doi: 10.2134/agronmonogr58.2018.0001.
- [31] trubus.id, "Gula Sorgum." [Online]. Available: <https://trubus.id/bisnis-manis-gula-sorgum/>
- [32] G. Eggleston, A. Triplett, K. Bett-Garber, S. Boue, and P. Bechtel, "Macronutrient and mineral contents in sweet sorghum syrups compared to other commercial syrup sweeteners," *J Agric Food Res*, vol. 7, Mar. 2022, doi: 10.1016/j.jafr.2022.100276.
- [33] S. Punia Bangar, M. Kumar, and W. S. Whiteside, "Mango seed starch: A sustainable and eco-friendly alternative to increasing industrial requirements," *Int J Biol Macromol*, vol. 183, pp. 1807–1817, 2021, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.05.157>.
- [34] M. N. Haouet *et al.*, "Experimental accelerated shelf life determination of a ready-to-eat processed food," *Ital J Food Saf*, vol. 7, no. 4, pp. 189–192, Dec. 2018, doi: 10.4081/ijfs.2018.6919.
- [35] A. Daud, J. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, P. Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, P. Pertanian Negeri Pangkep, I. Jl Poros Makassar-Parepare, and S. Selatan, "Kajian Penerapan Faktor yang

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri.” [Online]. Available: https://ppnp.e-journal.id/lutjanus_PPNP

- [36] A. Daud, S. Suriati, and N. Nuzulyanti, “Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri,” *Lutjanus*, vol. 24, pp. 11–16, Jan. 2020, doi: 10.51978/jlpp.v24i2.79.
- [37] G. Putri, R. Lubis, and A. Yenita, “Analisis Pengendalian Mutu Kadar Air Teh Hitam pada Industri Pengolahan Teh,” *INVENTORY: Industrial Vocational E-Journal On Agroindustry*, vol. 2, p. 81, Dec. 2021, doi: 10.52759/inventory.v2i2.60.
- [38] I. P. K. Adisurya and M. A. F. Falah, “Production of Biodegradable Straw from Banana Peel,” *Agroindustrial Journal*, vol. 9, no. 1, p. 1, Aug. 2023, doi: 10.22146/aij.v9i1.77148.
- [39] M. S. Darmawan, F. Daeni, T. S. Kurniawan, and P. Listiaji, “Preparation and Characterization of Edible Straw Made from Dragon Fruit Peel to Solve The Problem of Plastic Waste,” *Journal of Environmental and Science Education*, vol. 2, no. 2, pp. 106–110, Sep. 2022, doi: 10.15294/jese.v2i2.60717.
- [40] M. S. Nahdi *et al.*, “SARS Edible Straw from Sea Grapes as an Effort Utilization of Marine Resources for Health,” *Open Access Maced J Med Sci*, vol. 10, no. E, pp. 1408–1414, Jun. 2022, doi: 10.3889/oamjms.2022.9663.
- [41] H. Ismanto, “–Uji Organoleptik Keripik Udang (L. Vannamei) Hasil Penggorengan Vakum,” *Jurnal AgroSainTa: Widyaishwara Mandiri Membangun Bangsa*, vol. 6, no. 2, pp. 53–58, Jul. 2023, doi: 10.51589/ags.v6i2.3137.
- [42] A. Folino, D. Pangallo, and P. S. Calabrò, “Assessing bioplastics biodegradability by standard and research methods: Current trends and open issues,” *J Environ Chem Eng*, vol. 11, no. 2, Apr. 2023, doi: 10.1016/j.jece.2023.109424.
- [43] C. E. Agbangba, E. Sacla Aide, H. Honfo, and R. Glèlè Kakai, “On the use of post-hoc tests in environmental and biological sciences: A critical review,” Feb. 15, 2024, *Elsevier Ltd*. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e25131.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [44] S. F. Forsido, E. Welelaw, T. Belachew, and O. Hensel, "Effects of storage temperature and packaging material on physico-chemical, microbial and sensory properties and shelf life of extruded composite baby food flour," *Heliyon*, vol. 7, no. 4, Apr. 2021, doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e06821.
- [45] M. Lisa *et al.*, "Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Jamur Tiram Putih (*Plaeotus ostreatus*)," 2015.
- [46] M. Hashmi *et al.*, "Optimized loading of carboxymethyl cellulose (Cmc) in tri-component electrospun nanofibers having uniform morphology," *Polymers (Basel)*, vol. 12, no. 11, pp. 1–12, Nov. 2020, doi: 10.3390/polym12112524.
- [47] T. C. Su *et al.*, "Effects of sodium carboxymethyl cellulose on storage stability and qualities of different frozen dough," *Heliyon*, vol. 9, no. 8, Aug. 2023, doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e18545.
- [48] J. N. Gutierrez, A. W. Royals, H. Jameel, R. A. Venditti, and L. Pal, "Evaluation of paper straws versus plastic straws: Development of a methodology for testing and understanding challenges for paper straws," *Bioresources*, vol. 14, no. 4, pp. 8345–8363, 2019, doi: 10.15376/biores.14.4.8345-8363.
- [49] T. A. Fairuza and D. Amertaningtyas, "The Effect of Gelatin on Water Holding Capacity, Water Activity, Water Content, and Rendement of Chicken-Liver Meatball," in *BIO Web of Conferences*, EDP Sciences, Jan. 2024. doi: 10.1051/bioconf/20248800016.
- [50] J. Zhang *et al.*, "Water absorption behavior of starch: A review of its determination methods, influencing factors, directional modification, and food applications," *Trends Food Sci Technol*, vol. 144, p. 104321, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.104321>.
- [51] J. Xu, A. Blennow, X. Li, L. Chen, and X. Liu, "Gelatinization dynamics of starch in dependence of its lamellar structure, crystalline polymorphs and amylose content," *Carbohydr Polym*, vol. 229, p. 115481, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2019.115481>.
- [52] Y. Gong, S. Xiao, Z. Yao, H. Deng, X. Chen, and T. Yang, "Factors and modification techniques enhancing starch gel structure and their applications



in foods: A review,” Dec. 30, 2024, *Elsevier Ltd.* doi: 10.1016/j.fochx.2024.102045.

- [53] A. Shoukat, M. Hussain, and A. Shoukat, *Effects of Temperature on Total dissolved Solid in water.* 2020.
- [54] J. Ferreira, C. Ferreira, and E. Bos, “Spaces of consumption, connection, and community: Exploring the role of the coffee shop in urban lives,” *Geoforum*, vol. 119, pp. 21–29, Feb. 2021, doi: 10.1016/j.geoforum.2020.12.024.
- [55] R. Hustiany, *Reaksi Maillard Pembentuk Citarasa Dan Warna Pada Produk Pangan.* 2016. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/342802067>
- [56] D. Y. Li *et al.*, “Effect of oxidation and maillard reaction on color deterioration of ready-to-eat shrimps during storage,” *LWT*, vol. 131, Sep. 2020, doi: 10.1016/j.lwt.2020.109696.
- [57] J. Sun *et al.*, “Effects of cellulose derivative hydrocolloids on pasting, viscoelastic, and morphological characteristics of rice starch gel,” *J Texture Stud*, vol. 48, no. 3, pp. 241–248, Jun. 2017, doi: 10.1111/jtxs.12233.
- [58] M. Mandal, A. Roy, R. Popek, and A. Sarkar, “Micro- and nano- plastic degradation by bacterial enzymes: A solution to ‘White Pollution,’” *The Microbe*, vol. 3, p. 100072, Jun. 2024, doi: 10.1016/j.microb.2024.100072.
- [59] R. Andreazza, A. Morales, S. Pieniz, and J. Labidi, “Gelatin-Based Hydrogels: Potential Biomaterials for Remediation,” Feb. 01, 2023, *MDPI*. doi: 10.3390/polym15041026.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Percobaan Pembuatan Sedotan *Edible*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Proses Pembuatan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 3 Pengujian Daya Simpan





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 4 Pengujian Kadar Air





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Rumus Utama

$$\text{Kadar Air (\% basis basah)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

2. Keterangan Variabel

- W_0 = Berat cawan krusibel kosong yang telah dikeringkan (dalam satuan gram).
- W_1 = Berat cawan krusibel + sampel awal sebelum proses pengeringan (dalam satuan gram).
- W_2 = Berat cawan krusibel + sampel akhir setelah dikeringkan hingga mencapai berat konstan (dalam satuan gram).

Descriptive Statistics

Dependent Variable: WaterContent

Treatment	Day	Mean	Std. Deviation	N
C0	0	9.7767	.15822	3
	5	9.2300	.54028	3
	10	10.4167	.79034	3
	14	8.6333	.27502	3
	Total	9.5142	.81210	12
C1	0	8.6967	.13650	3
	5	7.9567	.65003	3
	10	6.2733	.39501	3
	14	6.1400	.22517	3
	Total	7.2667	1.19191	12
C3	0	9.6233	.42194	3
	5	8.1967	.50954	3
	10	9.3100	.35157	3
	14	7.7333	.08145	3
	Total	8.7158	.87231	12
C5	0	9.1367	1.68826	3
	5	7.6233	.33531	3
	10	7.7833	.67855	3
	14	7.4033	.23861	3
	Total	7.9867	1.06466	12
Total	0	9.3083	.86919	12
	5	8.2517	.76865	12
	10	8.4458	1.70822	12
	14	7.4775	.95190	12
	Total	8.3708	1.28192	48

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
WaterContent	Based on Mean	4.821	15	32	<.001
	Based on Median	.612	15	32	.843
	Based on Median and with adjusted df	.612	15	5.095	.789
	Based on trimmed mean	4.203	15	32	<.001

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: WaterContent

b. Design: Intercept + Treatment + Day + Treatment * Day

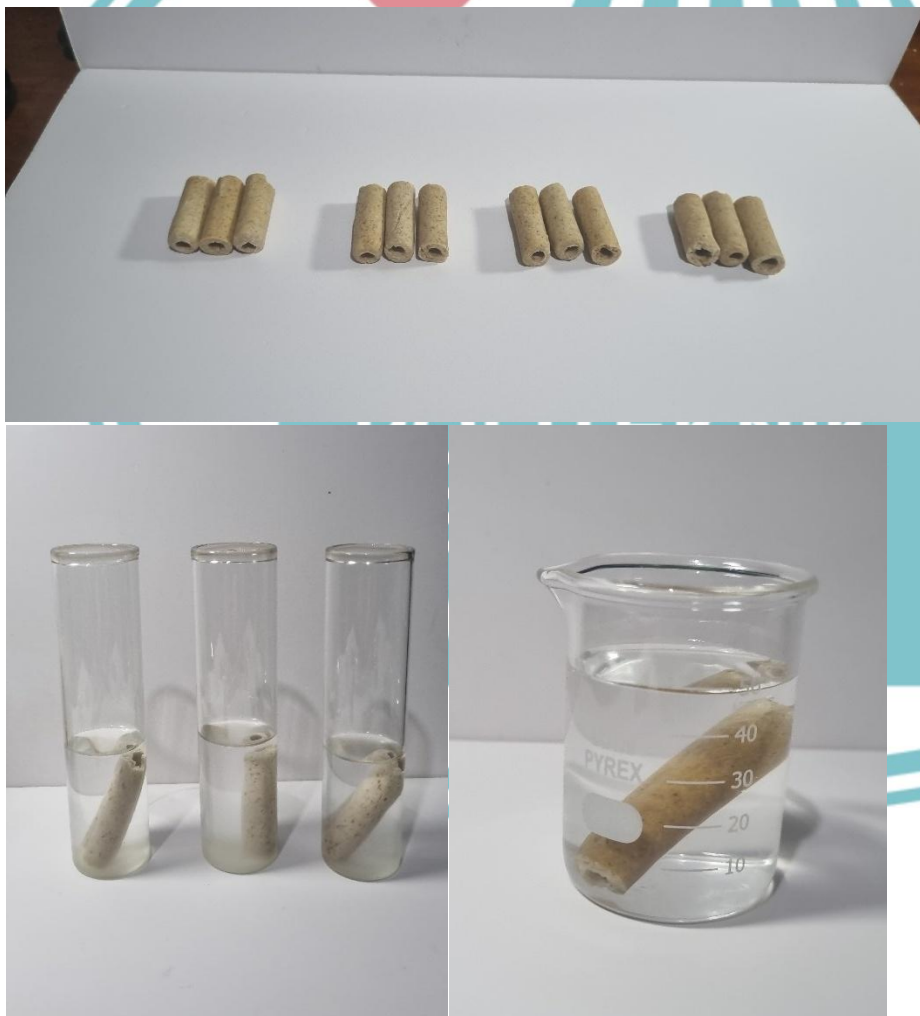
Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: WaterContent

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	65.810 ^a	15	4.387	12.287	<.001	.852
Intercept	3363.401	1	3363.401	9419.587	<.001	.997
Treatment	33.516	3	11.172	31.289	<.001	.746
Day	20.361	3	6.787	19.008	<.001	.641
Treatment * Day	11.933	9	1.326	3.713	.003	.511
Error	11.426	32	.357			
Total	3440.637	48				
Corrected Total	77.236	47				

a. R Squared = .852 (Adjusted R Squared = .783)

Lampiran 5 Pengujian Daya Serap Air



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Rumus Utama

$$\text{Daya Serap Air (\%)} = \frac{m_{\text{akhir}} - m_{\text{awal}}}{m_{\text{awal}}} \times 100\%$$

2. Keterangan Variabel

- m_{awal} = Massa awal sedotan edible yang telah dikeringkan sebelum proses perendaman (dalam satuan gram).
- m_{akhir} = Massa akhir sedotan edible setelah direndam dalam air selama 30 menit (dalam satuan gram).

Descriptive Statistics

Dependent Variable: WaterAbsorption

Treatment	Day	Mean	Std. Deviation	N
C0	0	23.9433	2.65172	3
	5	18.7700	1.31286	3
	10	16.2567	2.23608	3
	14	29.4767	3.96379	3
	Total	22.1117	5.78455	12
C1	0	23.0533	2.98036	3
	5	22.9100	.65643	3
	10	16.5033	.69060	3
	14	39.6200	5.51290	3
	Total	25.5217	9.33900	12
C3	0	21.2533	.15044	3
	5	27.1333	1.70345	3
	10	18.6900	.64366	3
	14	37.9400	2.59145	3
	Total	26.2542	7.85539	12
C5	0	25.1933	2.97708	3
	5	29.7467	3.15769	3
	10	23.3933	2.21234	3
	14	29.5333	3.22226	3
	Total	26.9667	3.80086	12
Total	0	23.3608	2.59895	12
	5	24.6400	4.66406	12
	10	18.7108	3.30342	12
	14	34.1425	5.94459	12
	Total	25.2135	7.04336	48

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
WaterAbsorption	Based on Mean	2.241	15	32	.027
	Based on Median	.720	15	32	.747
	Based on Median and with adjusted df	.720	15	15.723	.735
	Based on trimmed mean	2.100	15	32	.038

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: WaterAbsorption

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	2103.992 ^a	15	140.266	19.718	<.001	.902
Intercept	30514.689	1	30514.689	4289.722	<.001	.993
Treatment	166.475	3	55.492	7.801	<.001	.422
Day	1509.276	3	503.092	70.724	<.001	.869
Treatment * Day	428.241	9	47.582	6.689	<.001	.653
Error	227.630	32	7.113			
Total	32846.311	48				
Corrected Total	2331.622	47				

a. R Squared = .902 (Adjusted R Squared = .857)

Lampiran 6 Pengujian Daya Tahan Air



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Between-Subjects Factors

N		
Treatment	C0	36
	C1	36
	C3	36
	C5	36
Day	0	36
	5	36
	10	36
	14	36
Temperature	Cold	48
	Hot	48
	Norm	48

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Treatment		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Time	C0	.135	36	.093	.911	36	.007
	C1	.171	36	.009	.899	36	.003
	C3	.179	36	.005	.872	36	<.001
	C5	.135	36	.095	.911	36	.007

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Time	Based on Mean	2.354	3	140	.075
	Based on Median	2.179	3	140	.093
	Based on Median and with adjusted df	2.179	3	121.495	.094
	Based on trimmed mean	2.386	3	140	.072

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Day		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Time	0	.135	36	.093	.925	36	.017
	5	.165	36	.015	.918	36	.011
	10	.183	36	.004	.893	36	.002
	14	.135	36	.093	.927	36	.020

a. Lilliefors Significance Correction

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Time	Based on Mean	2.405	3	140	.070
	Based on Median	1.616	3	140	.189
	Based on Median and with adjusted df	1.616	3	121.911	.189
	Based on trimmed mean	2.466	3	140	.065

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Temperature	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Time	Cold	.122	48	.072	.963	48	.130
	Hot	.123	48	.066	.963	48	.136
	Norm	.122	48	.070	.969	48	.231

a. Lilliefors Significance Correction

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Time	Based on Mean	3.606	47	96	<.001
	Based on Median	.543	47	96	.989
	Based on Median and with adjusted df	.543	47	17.464	.951
	Based on trimmed mean	3.193	47	96	<.001

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Time	Based on Mean	28.452	2	141	<.001
	Based on Median	22.180	2	141	<.001
	Based on Median and with adjusted df	22.180	2	98.612	<.001
	Based on trimmed mean	28.609	2	141	<.001

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Time

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	35483.326 ^a	47	754.964	53.528	<.001
Intercept	123493.674	1	123493.674	8755.829	<.001
Treatment	2766.743	3	922.248	65.388	<.001
Day	2717.188	3	905.729	64.217	<.001
Temprature	25358.681	2	12679.340	898.978	<.001
Treatment * Day	498.062	9	55.340	3.924	<.001
Treatment * Temprature	1039.486	6	173.248	12.283	<.001
Day * Temprature	1713.042	6	285.507	20.243	<.001
Treatment * Day * Temprature	1390.125	18	77.229	5.476	<.001
Error	1354.000	96	14.104		
Total	160331.000	144			
Corrected Total	36837.326	143			

a. R Squared = .963 (Adjusted R Squared = .945)

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Time					
Treatment	Day	Temperature	Mean	Std. C.	Treatment . Day
C0	0	Cold	28.00	2.000	3
		Hot	6.67	1.528	3
		Norm	21.33	4.163	3
		Total	18.67	9.760	9
	5	Cold	40.00	.000	3
		Hot	9.67	1.528	3
		Norm	39.00	3.606	3
		Total	29.56	15.051	9
	10	Cold	36.67	2.887	3
		Hot	10.00	2.000	3
		Norm	26.67	2.887	3
		Total	24.44	11.886	9
	14	Cold	26.67	11.547	3
		Hot	6.67	2.309	3
		Norm	20.00	5.000	3
		Total	17.78	10.895	9
	Total	Cold	32.83	7.826	12
		Hot	8.25	2.301	12
		Norm	26.75	8.540	12
		Total	22.61	12.500	36
C1	0	Cold	53.33	2.887	3
		Hot	11.67	1.528	3
		Norm	24.33	4.041	3
		Total	29.78	18.680	9
	5	Cold	43.33	2.887	3
		Hot	13.33	1.528	3
		Norm	37.67	2.517	3
		Total	31.44	13.956	9
	10	Cold	46.67	2.887	3
		Hot	11.33	.577	3
		Norm	43.33	2.887	3
		Total	33.78	17.020	9
	14	Cold	31.67	7.638	3
		Hot	9.67	1.528	3
		Norm	33.33	2.887	3
		Total	24.89	12.170	9
	Total	Cold	43.75	9.077	12
		Hot	11.50	1.784	12
		Norm	34.67	7.726	12
		Total	29.97	15.339	36

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Time				
Treatment	Day	Temperature	Mean	Std. Deviation
C3	0	Cold	55.00	5.000
		Hot	16.00	1.732
		Norm	31.67	2.887
		Total	34.22	17.261
	5	Cold	51.67	2.887
		Hot	16.33	1.528
		Norm	47.67	2.517
		Total	38.56	16.883
	10	Cold	53.33	2.887
		Hot	15.00	.000
		Norm	51.67	2.887
		Total	40.00	18.875
	14	Cold	28.33	2.887
		Hot	12.33	2.517
		Norm	40.00	5.000
		Total	26.89	12.434
	Total	Cold	47.08	11.766
		Hot	14.92	2.193
		Norm	42.75	8.519
		Total	34.92	16.636
C5	0	Cold	38.33	2.887
		Hot	9.33	1.155
		Norm	23.33	2.887
		Total	23.67	12.738
	5	Cold	61.67	5.774
		Hot	13.00	3.000
		Norm	33.67	3.215
		Total	36.11	21.462
	10	Cold	56.67	2.887
		Hot	10.33	2.517
		Norm	35.00	.000
		Total	34.00	20.168
	14	Cold	36.67	2.887
		Hot	10.00	2.000
		Norm	27.67	10.786
		Total	24.78	13.046
	Total	Cold	48.33	11.934
		Hot	10.67	2.425
		Norm	29.92	6.973
		Total	29.64	17.469

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7 Pengujian Organoleptik





Respon Organoleptik Edible Straw Hari 14



Respon Organoleptik Edible Straw Hari 10



Respon Organoleptik Edible Straw Hari 5



Respon Organoleptik Edible Straw Hari 0

Edible Straw Hari 14

Opened Jun 8, 2025

Edible Straw Hari 10

Opened Jun 8, 2025

Edible Straw Hari 5

Opened Jun 8, 2025

Edible Straw Hari 0

Opened Jun 8, 2025

Warna Edible Straw C0

Seberapa Seragam Warna Sedotan

☐ Sangat Seragam
☐ Seragam
☐ Kurang Seragam
☐ Tidak Seragam
☐ Sangat Tidak Seragam

Bentuk Edible Straw (Kretakan/struktur) C0

Bagaimana Bentuk struktur fisik sedotan

☐ Sangat Banyak Retakan / Tidak Terbentuk
☐ Banyak Retak / Tidak Rapi
☐ Cukup Retak / Kurang Rapi
☐ Sedikit Retak / Masih Rapi
☐ Tidak Retak / Rapi

Aroma Edible Straw C0

Sejauh mana aroma sedotan dapat diterima

☐ Sangat Tidak Sedap / Mengganggu
☐ Kurang Sedap
☐ Netral / Tidak Ada Aroma
☐ Harum
☐ Sangat Harum dan Menarik

Tekstur Permukaan Edible Straw C0

Bagaimana tekstur permukaan sedotan saat disentuh

☐ Sangat Kasar
☐ Kasar
☐ Agak Kasar
☐ Halus
☐ Sangat Halus

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Treatment	C0	CMC 0%	60
	C1	CMC 1%	60
	C3	CMC 3%	60
	C5	CMC 5%	60
Day	0	Hari 0	60
	5	Hari 5	60
	10	Hari 10	60
	14	Hari 14	60

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Color Score

Treatment	Day	Mean	Std. Deviation	N
C0	Day 0	3.40	.828	15
	Day 5	4.00	.845	15
	Day 10	4.40	.507	15
	Day 14	3.00	.926	15
	Total	3.70	.944	60
C1	Day 0	2.40	1.121	15
	Day 5	3.93	.884	15
	Day 10	3.67	.488	15
	Day 14	2.47	.743	15
	Total	3.12	1.075	60
C3	Day 0	3.27	1.033	15
	Day 5	3.87	1.125	15
	Day 10	4.27	.458	15
	Day 14	4.27	.594	15
	Total	3.92	.926	60
C5	Day 0	3.53	.834	15
	Day 5	3.60	1.121	15
	Day 10	3.53	.516	15
	Day 14	3.60	.986	15
	Total	3.57	.871	60
Total	Day 0	3.15	1.039	60
	Day 5	3.85	.988	60
	Day 10	3.97	.610	60
	Day 14	3.33	1.052	60
	Total	3.58	.995	240

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Color Score	Based on Mean	1.899	15	224	.024
	Based on Median	1.139	15	224	.323
	Based on Median and with adjusted df	1.139	15	191.975	.324
	Based on trimmed mean	1.828	15	224	.032

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: Color Score

b. Design: Intercept + Treatment + Day + Treatment * Day

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Color Score

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	76.650 ^a	15	5.110	7.154	<.001	.324
Intercept	3067.350	1	3067.350	4294.290	<.001	.950
Treatment	20.550	3	6.850	9.590	<.001	.114
Day	28.083	3	9.361	13.106	<.001	.149
Treatment * Day	28.017	9	3.113	4.358	<.001	.149
Error	160.000	224	.714			
Total	3304.000	240				
Corrected Total	236.650	239				

a. R Squared = .324 (Adjusted R Squared = .279)

Estimates

Dependent Variable: Color Score

Treatment	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
C0	3.700	.109	3.485	3.915
C1	3.117	.109	2.902	3.332
C3	3.917	.109	3.702	4.132
C5	3.567	.109	3.352	3.782

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Color Score

(I) Day	(J) Day	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
Day 0	Day 5	-.700 [*]	.154	<.001	-1.111	-.289
	Day 10	-.817 [*]	.154	<.001	-1.227	-.406
	Day 14	-.183	.154	1.000	-.594	.227
Day 5	Day 0	.700 [*]	.154	<.001	.289	1.111
	Day 10	-.117	.154	1.000	-.527	.294
	Day 14	.517 [*]	.154	.006	.106	.927
Day 10	Day 0	.817 [*]	.154	<.001	.406	1.227
	Day 5	.117	.154	1.000	-.294	.527
	Day 14	.633 [*]	.154	<.001	.223	1.044
Day 14	Day 0	.183	.154	1.000	-.227	.594
	Day 5	-.517 [*]	.154	.006	-.927	-.106
	Day 10	-.633 [*]	.154	<.001	-1.044	-.223

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Color Score

(I) Treatment	(J) Treatment	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
C0	C1	.583 [*]	.154	.001	.173	.994
	C3	-.217	.154	.970	-.627	.194
	C5	.133	.154	1.000	-.277	.544
C1	C0	-.583 [*]	.154	.001	-.994	-.173
	C3	-.800 [*]	.154	<.001	-1.211	-.389
	C5	-.450 [*]	.154	.023	-.861	-.039
C3	C0	.217	.154	.970	-.194	.627
	C1	.800 [*]	.154	<.001	.389	1.211
	C5	.350	.154	.146	-.061	.761
C5	C0	-.133	.154	1.000	-.544	.277
	C1	.450 [*]	.154	.023	.039	.861
	C3	-.350	.154	.146	-.761	.061

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Treatment * Day

Dependent Variable: Color Score

Treatment	Day	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
C0	Day 0	3.400	.218	2.970	3.830
	Day 5	4.000	.218	3.570	4.430
	Day 10	4.400	.218	3.970	4.830
	Day 14	3.000	.218	2.570	3.430
C1	Day 0	2.400	.218	1.970	2.830
	Day 5	3.933	.218	3.503	4.363
	Day 10	3.667	.218	3.237	4.097
	Day 14	2.467	.218	2.037	2.897
C3	Day 0	3.267	.218	2.837	3.697
	Day 5	3.867	.218	3.437	4.297
	Day 10	4.267	.218	3.837	4.697
	Day 14	4.267	.218	3.837	4.697
C5	Day 0	3.533	.218	3.103	3.963
	Day 5	3.600	.218	3.170	4.030
	Day 10	3.533	.218	3.103	3.963
	Day 14	3.600	.218	3.170	4.030

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Form Score

Treatment	Day	Mean	Std. Deviation	N
C0	Day 0	4.13	.640	15
	Day 5	3.87	.516	15
	Day 10	3.87	.516	15
	Day 14	4.00	.926	15
	Total	3.97	.663	60
C1	Day 0	3.33	.900	15
	Day 5	3.20	.676	15
	Day 10	3.47	.640	15
	Day 14	3.67	.976	15
	Total	3.42	.809	60
C3	Day 0	4.40	.632	15
	Day 5	4.93	.258	15
	Day 10	4.07	.704	15
	Day 14	4.60	.632	15
	Total	4.50	.651	60
C5	Day 0	4.07	.799	15
	Day 5	4.80	.414	15
	Day 10	3.60	.632	15
	Day 14	4.20	.775	15
	Total	4.17	.785	60
Total	Day 0	3.98	.833	60
	Day 5	4.20	.860	60
	Day 10	3.75	.654	60
	Day 14	4.12	.885	60
	Total	4.01	.826	240

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Form Score	Based on Mean	2.190	15	224	.007
	Based on Median	1.496	15	224	.108
	Based on Median and with adjusted df	1.496	15	183.161	.110
	Based on trimmed mean	2.325	15	224	.004

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Form Score

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	56.563 ^a	15	3.771	7.939	<.001	.347
Intercept	3864.037	1	3864.037	8134.816	<.001	.973
Treatment	37.113	3	12.371	26.044	<.001	.259
Day	6.946	3	2.315	4.874	.003	.061
Treatment * Day	12.504	9	1.389	2.925	.003	.105
Error	106.400	224	.475			
Total	4027.000	240				
Corrected Total	162.963	239				

a. R Squared = .347 (Adjusted R Squared = .303)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Form Score

(I) Treatment	(J) Treatment	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
C0	C1	.550 [*]	.126	<.001	.215	.885
	C3	-.533 [*]	.126	<.001	-.868	-.198
	C5	-.200	.126	.680	-.535	.135
C1	C0	-.550 [*]	.126	<.001	-.885	-.215
	C3	-1.083 [*]	.126	<.001	-1.418	-.748
	C5	-.750 [*]	.126	<.001	-1.085	-.415
C3	C0	.533 [*]	.126	<.001	.198	.868
	C1	1.083 [*]	.126	<.001	.748	1.418
	C5	.333	.126	.052	-.002	.668
C5	C0	.200	.126	.680	-.135	.535
	C1	.750 [*]	.126	<.001	.415	1.085
	C3	-.333	.126	.052	-.668	.002

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Form Score

(I) Day	(J) Day	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
Day 0	Day 5	-.217	.126	.519	-.552	.118
	Day 10	.233	.126	.390	-.102	.568
	Day 14	-.133	.126	1.000	-.468	.202
Day 5	Day 0	.217	.126	.519	-.118	.552
	Day 10	.450 [*]	.126	.003	.115	.785
	Day 14	.083	.126	1.000	-.252	.418
Day 10	Day 0	-.233	.126	.390	-.568	.102
	Day 5	-.450 [*]	.126	.003	-.785	-.115
	Day 14	-.367 [*]	.126	.024	-.702	-.032
Day 14	Day 0	.133	.126	1.000	-.202	.468
	Day 5	-.083	.126	1.000	-.418	.252
	Day 10	.367 [*]	.126	.024	.032	.702

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Treatment * Day

Dependent Variable: Form Score

Treatment	Day	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
C0	Day 0	4.133	.178	3.783	4.484
	Day 5	3.867	.178	3.516	4.217
	Day 10	3.867	.178	3.516	4.217
	Day 14	4.000	.178	3.649	4.351
C1	Day 0	3.333	.178	2.983	3.684
	Day 5	3.200	.178	2.849	3.551
	Day 10	3.467	.178	3.116	3.817
	Day 14	3.667	.178	3.316	4.017
C3	Day 0	4.400	.178	4.049	4.751
	Day 5	4.933	.178	4.583	5.284
	Day 10	4.067	.178	3.716	4.417
	Day 14	4.600	.178	4.249	4.951
C5	Day 0	4.067	.178	3.716	4.417
	Day 5	4.800	.178	4.449	5.151
	Day 10	3.600	.178	3.249	3.951
	Day 14	4.200	.178	3.849	4.551

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Aroma Score

Treatment	Day	Mean	Std. Deviation	N
C0	Day 0	4.20	.676	15
	Day 5	4.87	.352	15
	Day 10	4.13	.640	15
	Day 14	4.33	.724	15
	Total	4.38	.666	60
C1	Day 0	4.13	.640	15
	Day 5	4.73	.458	15
	Day 10	4.00	.378	15
	Day 14	4.33	.488	15
	Total	4.30	.561	60
C3	Day 0	3.80	.414	15
	Day 5	4.67	.488	15
	Day 10	3.60	.507	15
	Day 14	3.73	.704	15
	Total	3.95	.675	60
C5	Day 0	3.80	.561	15
	Day 5	4.53	.516	15
	Day 10	3.60	.507	15
	Day 14	3.27	.458	15
	Total	3.80	.684	60
Total	Day 0	3.98	.596	60
	Day 5	4.70	.462	60
	Day 10	3.83	.557	60
	Day 14	3.92	.743	60
	Total	4.11	.688	240

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Aroma Score	Based on Mean	2.822	15	224	<.001
	Based on Median	1.162	15	224	.303
	Based on Median and with adjusted df	1.162	15	215.001	.304
	Based on trimmed mean	3.055	15	224	<.001

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Aroma Score

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	47.050 ^a	15	3.137	10.624	<.001	.416
Intercept	4050.817	1	4050.817	13720.508	<.001	.984
Treatment	13.950	3	4.650	15.750	<.001	.174
Day	28.683	3	9.561	32.384	<.001	.303
Treatment * Day	4.417	9	.491	1.662	.099	.063
Error	66.133	224	.295			
Total	4164.000	240				
Corrected Total	113.183	239				

a. R Squared = .416 (Adjusted R Squared = .377)

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Aroma Score

(I) Treatment	(J) Treatment	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
C0	C1	.083	.099	1.000	-.181	.347
	C3	.433*	.099	<.001	.169	.697
	C5	.583*	.099	<.001	.319	.847
C1	C0	-.083	.099	1.000	-.347	.181
	C3	.350*	.099	.003	.086	.614
	C5	.500*	.099	<.001	.236	.764
C3	C0	-.433*	.099	<.001	-.697	-.169
	C1	-.350*	.099	.003	-.614	-.086
	C5	.150	.099	.792	-.114	.414
C5	C0	-.583*	.099	<.001	-.847	-.319
	C1	-.500*	.099	<.001	-.764	-.236
	C3	-.150	.099	.792	-.414	.114

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the .05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Bonferroni.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Aroma Score

(I) Day	(J) Day	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
Day 0	Day 5	-.717 [*]	.099	<.001	-.981	-.453
	Day 10	.150	.099	.792	-.114	.414
	Day 14	.067	.099	1.000	-.197	.331
Day 5	Day 0	.717 [*]	.099	<.001	.453	.981
	Day 10	.867 [*]	.099	<.001	.603	1.131
	Day 14	.783 [*]	.099	<.001	.519	1.047
Day 10	Day 0	-.150	.099	.792	-.414	.114
	Day 5	-.867 [*]	.099	<.001	-1.131	-.603
	Day 14	-.083	.099	1.000	-.347	.181
Day 14	Day 0	-.067	.099	1.000	-.331	.197
	Day 5	-.783 [*]	.099	<.001	-1.047	-.519
	Day 10	.083	.099	1.000	-.181	.347

4. Treatment * Day

Dependent Variable: Aroma Score

Treatment	Day	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
C0	Day 0	4.200	.140	3.924	4.476
	Day 5	4.867	.140	4.590	5.143
	Day 10	4.133	.140	3.857	4.410
	Day 14	4.333	.140	4.057	4.610
C1	Day 0	4.133	.140	3.857	4.410
	Day 5	4.733	.140	4.457	5.010
	Day 10	4.000	.140	3.724	4.276
	Day 14	4.333	.140	4.057	4.610
C3	Day 0	3.800	.140	3.524	4.076
	Day 5	4.667	.140	4.390	4.943
	Day 10	3.600	.140	3.324	3.876
	Day 14	3.733	.140	3.457	4.010
C5	Day 0	3.800	.140	3.524	4.076
	Day 5	4.533	.140	4.257	4.810
	Day 10	3.600	.140	3.324	3.876
	Day 14	3.267	.140	2.990	3.543

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Descriptive Statistics

Dependent Variable: Texture Score

Treatment	Day	Mean	Std. Deviation	N
C0	Day 0	4.53	.640	15
	Day 5	4.53	.516	15
	Day 10	4.13	.516	15
	Day 14	3.80	.775	15
	Total	4.25	.680	60
C1	Day 0	2.67	.617	15
	Day 5	4.07	.704	15
	Day 10	3.80	.561	15
	Day 14	2.67	.724	15
	Total	3.30	.908	60
C3	Day 0	3.73	.799	15
	Day 5	4.20	.862	15
	Day 10	4.00	.655	15
	Day 14	4.67	.488	15
	Total	4.15	.777	60
C5	Day 0	3.13	1.060	15
	Day 5	2.93	.704	15
	Day 10	3.67	.617	15
	Day 14	4.07	.704	15
	Total	3.45	.891	60
Total	Day 0	3.52	1.049	60
	Day 5	3.93	.918	60
	Day 10	3.90	.602	60
	Day 14	3.80	.988	60
	Total	3.79	.915	240

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Texture Score	Based on Mean	1.328	15	224	.187
	Based on Median	.876	15	224	.591
	Based on Median and with adjusted df	.876	15	209.045	.591
	Based on trimmed mean	1.287	15	224	.212

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: Texture Score

b. Design: Intercept + Treatment + Day + Treatment * Day

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Texture Score

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	90.962 ^a	15	6.064	12.439	<.001	.454
Intercept	3442.837	1	3442.837	7062.231	<.001	.969
Treatment	41.813	3	13.938	28.590	<.001	.277
Day	6.446	3	2.149	4.407	.005	.056
Treatment * Day	42.704	9	4.745	9.733	<.001	.281
Error	109.200	224	.488			
Total	3643.000	240				
Corrected Total	200.163	239				

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Texture Score

(I) Treatment	(J) Treatment	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
C0	C1	.950 [*]	.127	<.001	.611	1.289
	C3	.100	.127	1.000	-.239	.439
	C5	.800 [*]	.127	<.001	.461	1.139
C1	C0	-.950 [*]	.127	<.001	-1.289	-.611
	C3	-.850 [*]	.127	<.001	-1.189	-.511
	C5	-.150	.127	1.000	-.489	.189
C3	C0	-.100	.127	1.000	-.439	.239
	C1	.850 [*]	.127	<.001	.511	1.189
	C5	.700 [*]	.127	<.001	.361	1.039
C5	C0	-.800 [*]	.127	<.001	-1.139	-.461
	C1	.150	.127	1.000	-.189	.489
	C3	-.700 [*]	.127	<.001	-1.039	-.361

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Texture Score

(I) Day	(J) Day	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
Day 0	Day 5	-.417 [*]	.127	.008	-.756	-.077
	Day 10	-.383 [*]	.127	.018	-.723	-.044
	Day 14	-.283	.127	.163	-.623	.056
Day 5	Day 0	.417 [*]	.127	.008	.077	.756
	Day 10	.033	.127	1.000	-.306	.373
	Day 14	.133	.127	1.000	-.206	.473
Day 10	Day 0	.383 [*]	.127	.018	.044	.723
	Day 5	-.033	.127	1.000	-.373	.306
	Day 14	.100	.127	1.000	-.239	.439
Day 14	Day 0	.283	.127	.163	-.056	.623
	Day 5	-.133	.127	1.000	-.473	.206
	Day 10	-.100	.127	1.000	-.439	.239

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4. Treatment * Day

Dependent Variable: Texture Score

Treatment	Day	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
C0	Day 0	4.533	.180	4.178	4.889
	Day 5	4.533	.180	4.178	4.889
	Day 10	4.133	.180	3.778	4.489
	Day 14	3.800	.180	3.445	4.155
C1	Day 0	2.667	.180	2.311	3.022
	Day 5	4.067	.180	3.711	4.422
	Day 10	3.800	.180	3.445	4.155
	Day 14	2.667	.180	2.311	3.022
C3	Day 0	3.733	.180	3.378	4.089
	Day 5	4.200	.180	3.845	4.555
	Day 10	4.000	.180	3.645	4.355
	Day 14	4.667	.180	4.311	5.022
C5	Day 0	3.133	.180	2.778	3.489
	Day 5	2.933	.180	2.578	3.289
	Day 10	3.667	.180	3.311	4.022
	Day 14	4.067	.180	3.711	4.422

Color Score

Duncan^{a,b}

Treatment	N	Subset		
		1	2	3
C1	60	3.12		
C5	60		3.57	
C0	60		3.70	3.70
C3	60			3.92
Sig.		1.000	.388	.162

Form Score

Duncan^{a,b}

Treatment	N	Subset		
		1	2	3
C1	60	3.42		
C0	60		3.97	
C5	60		4.17	
C3	60			4.50
Sig.		1.000	.113	1.000

Aroma Score

Duncan^{a,b}

Treatment	N	Subset	
		1	2
C5	60	3.80	
C3	60	3.95	
C1	60		4.30
C0	60		4.38
Sig.		.132	.402

Texture Score

Duncan^{a,b}

Treatment	N	Subset	
		1	2
C1	60	3.30	
C5	60	3.45	
C3	60		4.15
C0	60		4.25
Sig.		.241	.434

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8 Pengujian Biodegradabilitas



Descriptives

			N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean				Between-Component Variance
							Lower Bound	Upper Bound	Minimum	Maximum	
BiodegradabilityRate_Da y12	1.00		3	51.4498	12.31328	7.10907	20.8619	82.0377	42.08	65.40	
	2.00		3	79.6241	15.61156	9.01334	40.8428	118.4054	61.60	88.90	
	3.00		3	78.9385	20.36198	11.75599	28.3566	129.5205	55.65	93.36	
	4.00		3	89.3774	6.94247	4.00824	72.1314	106.6235	83.51	97.04	
	Total		12	74.8475	19.33124	5.58045	62.5650	87.1299	42.08	97.04	
	Model	Fixed Effects			14.64706	4.22824	65.0971	84.5978			
		Random Effects				8.15539	48.8934	100.8016			194.52948
BiodegradabilityRate_Da y10	1.00		3	38.4999	14.41820	8.32435	2.6831	74.3167	21.86	47.23	
	2.00		3	34.4629	9.68028	5.58891	10.4158	58.5101	24.17	43.38	
	3.00		3	25.6853	11.00826	6.35562	-1.6607	53.0313	14.57	36.59	
	4.00		3	1.8007	29.95150	17.29251	-72.6029	76.2044	-30.21	29.15	
	Total		12	25.1122	21.47090	6.19811	11.4703	38.7542	-30.21	47.23	
	Model	Fixed Effects			18.16499	5.24378	13.0201	37.2044			
		Random Effects				8.21797	-1.0410	51.2655			160.15123

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tests of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
BiodegradabilityRate_Day12	Based on Mean	2.092	3	8	.180
	Based on Median	.207	3	8	.889
	Based on Median and with adjusted df	.207	3	5.495	.888
	Based on trimmed mean	1.763	3	8	.232
BiodegradabilityRate_Day10	Based on Mean	1.806	3	8	.224
	Based on Median	.765	3	8	.545
	Based on Median and with adjusted df	.765	3	4.749	.563
	Based on trimmed mean	1.724	3	8	.239

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
BiodegradabilityRate_Day12	Between Groups	2394.375	3	798.125	3.720	.061
	Within Groups	1716.292	8	214.536		
	Total	4110.666	11			
BiodegradabilityRate_Day10	Between Groups	2431.261	3	810.420	2.456	.138
	Within Groups	2639.733	8	329.967		
	Total	5070.995	11			

BiodegradabilityRate_Day10

Subset for alpha = 0.05				
Perlakuan	N	1	2	
Tukey HSD ^a	4.00	3	1.8007	
	3.00	3	25.6853	
	2.00	3	34.4629	
	1.00	3	38.4999	
	Sig.		.139	
Tukey B ^a	4.00	3	1.8007	
	3.00	3	25.6853	
	2.00	3	34.4629	
	1.00	3	38.4999	
	Sig.		.139	
Duncan ^a	4.00	3	1.8007	
	3.00	3	25.6853	25.6853
	2.00	3	34.4629	34.4629
	1.00	3	38.4999	38.4999
	Sig.		.068	.431

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

BiodegradabilityRate_Day12

Subset for alpha = 0.05				
Perlakuan	N	1	2	
Tukey HSD ^a	1.00	3	51.4498	
	3.00	3	78.9385	
	2.00	3	79.6241	
	4.00	3	89.3774	
	Sig.		.052	
Tukey B ^a	1.00	3	51.4498	
	3.00	3	78.9385	
	2.00	3	79.6241	
	4.00	3	89.3774	
	Sig.		.052	
Duncan ^a	1.00	3	51.4498	
	3.00	3	78.9385	78.9385
	2.00	3	79.6241	79.6241
	4.00	3	89.3774	89.3774
	Sig.		.054	.427

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9 Logbook Bimbingan

LOGBOOK

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Nama : Arifin Agung Setia Budi
 NIM : 2106411046
 Judul Penelitian : Pengembangan Sedotan Edible Berbasis Tepung Sorgum
 Dengan Bovine Gelatin Dan Variasi Konsentrasi
 Carboxymethyl Cellulose (CMC)
 Nama Pembimbing : Deli Silvia, M.Sc.

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
10 Februari 2025	Bimbingan penentuan judul, rancangan penelitian dan metode penelitian yang akan digunakan.	
23 April 2025	Penyusunan Bab I (Pendahuluan) dan Bab II (Tinjauan Pustaka).	
16 May 2025	Evaluasi hasil penulisan Bab I dan Bab II, serta diskusi awal mengenai Bab III (Metodologi).	
28 May 2025	Presentasi progress report dan pembahasan isi Bab III. Mulai penyusunan sistematika Bab III.	
3 Juni 2025	Evaluasi penyusunan Bab III dan pengarahannya tata cara penulisan Bab IV sesuai panduan.	
10 Juni 2025	Evaluasi metode penelitian dan hasil pengolahan data dari seluruh pengujian laboratorium.	
14 Juni 2025	Koreksi dan pembahasan awal hasil dan diskusi pada Bab IV.	
15 Juni 2025	Diskusi tata penulisan Bab V. serta arahan penyusunan bagian akhir skripsi.	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LOGBOOK

KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

Nama : Arifin Agung Setia Budi
NIM : 2106411046
Judul Penelitian : Pengembangan Sedotan Edible Berbasis Tepung Sorgum
Dengan Bovine Gelatin Dan Variasi Konsentrasi
Carboxymethyl Cellulose (CMC)
Nama Pembimbing : Adita Evalina Fitria, M.T.

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
3 Juni 2025	Arahan teknis penulisan Bab I: latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan.	f
6 Juni 2025	Revisi teknis Bab II: penyusunan kajian pustaka dan penulisan kutipan.	f
9 Juni 2025	Penyesuaian struktur dan format Bab III: metode penelitian dan alur percobaan.	f
10 Juni 2025	Koreksi penulisan teknis Bab III: tabel formulasi, deskripsi alat dan bahan.	f
12 Juni 2025	Pemeriksaan konsistensi format Bab I–III dan kesesuaian bahasa ilmiah.	f
13 Juni 2025	Evaluasi penulisan Bab IV: hasil uji dan pembahasan, penulisan grafik dan tabel.	f
17 Juni 2025	Penyempurnaan tata tulis Bab IV dan penulisan ringkasan sesuai pedoman kampus dan chek sheet.	f
19 Juni 2025	Evaluasi penulisan Bab IV – V serta perbaikan penulisan.	f

RIWAYAT HIDUP



Arifin Agung Setia Budi, lahir di Cikampek 3 September 2002, Penulis merupakan anak tunggal dari Bapak Adi Wasito dan Ibu Fitriyani. Penulis bersekolah di SDN 05 Serdang, SMPN 59 Jakarta, dan SMKN 1 Jakarta, Penulis melanjutkan pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta pada Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan. Selama masa studi, penulis aktif dalam organisasi GEMA PNJ periode

2021–2023 sebagai anggota Divisi Artistik. Dalam organisasi tersebut, penulis pernah dipercaya sebagai ketua koordinator Seminar GEMA dan terlibat sebagai panitia bidang desain. Penulis juga pernah meraih Juara II dalam lomba pembuatan video perkenalan diri pada acara Mapping TGP. Selain itu, penulis memiliki pengalaman magang di Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Kimia, Farmasi, dan Kemasan sebagai analis laboratorium, dengan tanggung jawab utama melakukan pengujian dan analisis terkait bahan kimia dan kemasan.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

