

DAFTAR PUSTAKA

- Aziza, A. J. N., Indrianti, N., & Budiati, T. (2024). Pembuatan dan Karakterisasi Edible Film dari Pati Jagung (*Zea mays* L .). *JOFE : Journal of Food Engineering*, 3(3), 105–115.
- Basiak, E., Lenart, A., & Debeaufort, F. (2018). How Glycerol and Water Contents Affect the Structural and Functional Properties of Starch-Based Edible Films. *Polymers*, 10(4), 412. <https://doi.org/10.3390/polym10040412>
- Becerril-s, A. L., Quintero-salazar, B., Dublán-García, O., & Escalona-Buendía, H. B. (2021). Phenolic Compounds in Honey and Their Relationship with Antioxidant Activity , Botanical Origin , and Color. *Antioxidants*, 10(11), 1700.
- Bertoncelj, J., Dobersček, U., Jamnik, M., & Golob, T. (2007). Evaluation of the Phenolic Content, Antioxidant Activity and Colour of Slovenian Honey. *Food Chemistry*, 105(2), 822–828. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.01.060>
- Bertuzzi, M. A., Vidaurre, E. F. C., Armada, M., & Gottifredi, J. C. (2007). Water Vapor Permeability of Edible Starch Based Films. *Journal of Food Engineering*, 80(3), 972–978. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2006.07.016>
- Falguera, V., Muñoz, A., Cerón, J. P., & Ibarz, A. (2011). Edible Films and Coatings : Structures , Active Functions and Trends in Their Use. *Trends in Food Science & Technology*, 22(6), 292–303. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2011.02.004>
- Fernández, N. L., Yamul, D. K., & Navarro, A. S. (2025). Physicochemical and Mechanical Properties of Cassava Starch Films Containing Honey and

- Glycerol as Co-Plasticisers. *International Journal of Food Science and Technology*, 60(1), vvae017.
- Fu, J., Alee, M., Yang, M., Liu, H., Li, Y., Li, Z., & Yu, L. (2022). Synergizing Multi-Plasticizers for a Starch-Based Edible Film. *Foods*, 11(20), 3254.
- Galus, S., & Lenart, A. (2013). Development and Characterization of Composite Edible Films Based on Sodium Alginate and Pectin. *Journal of Food Engineering*, 115(4), 459–465.
- Ghadermazi, R., Hamdipour, S., Sadeghi, K., Ghadermazi, R., & Asl, A. K. (2019). Effect of Various Additives on the Properties of the Films and Coatings Derived from Hydroxypropyl Methylcellulose — A Review. *Food Science & Nutrition*, 7(11), 3363–3377. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1206>
- Inaudi, P., Garzino, M., Abollino, O., Malandrino, M., & Giacomino, A. (2025). Honey: Inorganic Composition as Possible Marker for Botanical and Geological Assignment. *Molecules*, 30(7), 1466.
- Kiran, C., & Riyaz, M. (2026). Understanding the Physicochemical Profile of Honey: A Comprehensive Review of Quality and Authenticity Parameters. *Journal of Food Composition and Analysis*, 151, 108993. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2026.108993>
- Kocira, A., Kozłowicz, K., Panasiewicz, K., Staniak, M., Szpunar-krok, E., & 'nska, P. H. (2021). Polysaccharides as Edible Films and Coatings: Characteristics and Influence on Fruit and Vegetable Quality — A Review. *Agronomy*, 11(5), 813.
- Lestari, I. T., Putri, A. A. A., Fajriah, F. N., Awaluddin, R., & Rahma, A. (2021).

- Formulasi dan Karakterisasi Cangkang Kapsul dari Pati Kulit Kentang (*Solanum tuberosum* L .) dan Madu sebagai Plasticizer. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 9(3), 503–512.
- Manickavasagam, G., Saaïd, M., & Lim, V. (2024). Impact of Prolonged Storage on Quality Assessment Properties and Constituents of Honey : A Systematic Review. *Journal of Food Science*, 89(3), 811–833.
<https://doi.org/10.1111/1750-3841.16921>
- Mironescu, M., Fratila, L., Hupert, A., & Mironescu, I. D. (2019). Preparation and Characterization of Starch Edible Films with Addition of Honey, Propolis, and Bee Bread. *Acta Universitatis Cibiniensis: Series E Food Technology*, 23(2), 193–200.
- Moniruzzaman, M., Sulaiman, S. A., Azlan, S. A. M., & Gan, S. H. (2013). Two-Year Variations of Phenolics, Flavonoids and Antioxidant Contents in Acacia Honey. *Molecules*, 18(12), 14694–14710.
<https://doi.org/10.3390/molecules181214694>
- Muharam, T., Fitriani, D., Jannah, D. F. M., Ghifari, M. Z. Al, & Sihombing, R. P. (2022). Karakteristik Daya Serap Air dan Biodegradabilitas pada Bioplastik Berbasis Pati Singkong dengan Penambahan Polyvinyl Alcohol. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi*, 1(11), 35–49.
- Nasution, S. F., Lubis, L. H., Haharap, S., & Siregar, A. U. (2023). Hidrolisis Pati Kacang Kedelai (*Glycine max* (L .) Merrill) dengan Pengaruh Jenis Katalis Asam. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 4(1), 141–146.
<https://doi.org/10.47065/jharma.v4i1.3187>

- Ncube, L. K., Ude, A. U., Ogunmuyiwa, E. N., Zulkifli, R., & Beas, I. N. (2020). Environmental Impact of Food Packaging Materials: A Review of Contemporary Development from Conventional Plastics to Polylactic Acid Based Materials. *Materials*, 13(21), 4994.
- Ncube, L. K., Ude, A. U., Ogunmuyiwa, E. N., Zulkifli, R., & Beas, I. N. (2021). An Overview of Plastic Waste Generation and Management in Food Packaging Industries. *Recycling*, 6(1), 12.
- Notonegoro, H., Syaputra, D., & Djamaludin, H. (2024). Pengaruh Karagenan pada Sifat Mekanik dan Gugus Fungsi Formulasi Edible Film Pati Jagung. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 12(3), 163–171.
- Notonegoro, H., Syaputra, D., & Djamaludin, H. (2026). Karakteristik Mekanik dan Gugus Fungsi Edible Film Pati Jagung – Karagenan pada Variasi Konsentrasi Sorbitol. *Jurnal Fish Protech*, 9(1), 22–29.
- Novita, A. T., Widyasanti, A., & Rosalinda, S. (2023). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Pati Jagung dalam Pembuatan Edible Film dengan Penambahan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 11(3), 117–124.
- Ploypetchara, T., & Gohtani, S. (2018). Effect of Sugar on Starch Edible Film Properties : Plasticized Effect. *Journal of Food Science and Technology*, 55(9), 3757–3766. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3307-7>
- Pontis, J. A., Costa, L. A. M. A., Silva, S. J. R. da, & Flach, A. (2014). Color, Phenolic and Flavonoid Content, and Antioxidant Activity of Honey from Roraima, Brazil. *Food Science and Technology*, 34(1), 69–73.

- Rindlav-westling, Å., Stading, M., & Gatenholm, P. (2002). Crystallinity and Morphology in Films of Starch , Amylose and Amylopectin Blends. *Biomacromolecules*, 3(1), 84–91.
- Rusli, A., Metusalach, Salengke, & Tahir, M. M. (2017). Karakterisasi Edible Film Karagenan dengan Pemlastis Gliserol. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 219–229.
- Samarghandian, S., Farkhondeh, T., & Samini, F. (2017). Honey and Health : A Review of Recent Clinical Research. *Pharmacognosy Research*, 9(2), 121–127. <https://doi.org/10.4103/0974-8490.204647>
- Sanyang, M. L., Sapuan, S. M., Jawaaid, M., Ishak, M. R., & Sahari, J. (2016). Effect of Plasticizer Type and Concentration On Physical Properties of Biodegradable Films Based on Sugar Palm (Arenga Pinnata) Starch For Food Packaging. *Journal of Food Science and Technology*, 53(1), 326–336. <https://doi.org/10.1007/s13197-015-2009-7>
- Sapper, M., & Chiralt, A. (2018). Starch-Based Coatings for Preservation of Fruits and Vegetables. *Coatings*, 8(5), 152. <https://doi.org/10.3390/coatings8050152>
- Sapria, T., Daulay, A. H., & Husnah, M. (2025). Sintesis dan Karakterisasi Edible Film dari Pati Singkong dan Kitosan menggunakan Madu sebagai Plasticizer alami. *Journal of Islamic Science and Technology*, 10(2), 184–190.
- Shanbhag, C., Shenoy, R., Shetty, P., Srinivasulu, M., & Nayak, R. (2023). Formulation and Characterization of Starch - Based Novel Biodegradable Edible Films for Food Packaging. *Journal of Food Science and Technology*, 60(11), 2858–2867. <https://doi.org/10.1007/s13197-023-05803-2>

- Singh, G. P., Bangar, S. P., Yang, T., Trif, M., Kumar, V., & Kumar, D. (2022). Effect on the Properties of Edible Starch-Based Films by the Incorporation of Additives : A Review. *Polymers*, 14(10), 1987.
- Stefanis, C., Stavropoulou, E., Giorgi, E., Voidarou, C. C., Constantinidis, T. C., Vrioni, G., & Tsakris, A. (2023). Honey ' s Antioxidant and Antimicrobial Properties : A Bibliometric Study. *Antioxidants*, 12(2), 414.
- Tarique, J., Sapuan, S. M., & Khalina, A. (2021). Effect of Glycerol Plasticizer Loading on the Physical, Mechanical, Thermal, and Barrier Properties of Arrowroot (Maranta Arundinacea) Starch Biopolymers. *Scientific Reports*, 11(1), 13900. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-93094-y>
- Warkoyo, Rahardjo, B., Marseno, D. W., & Karyadi, J. N. W. (2014). Sifat Fisik, Mekanik dan Barrier Edible Film Berbasis Pati Umbi Kimpul (Xanthosoma Sagittifolium) yang Diinkorporasi dengan Kalium Sorbat. *Agritech*, 34(1), 72–81.
- Warkoyo, W., Haris, M. A., & Wahyudi, V. A. (2022). The Physical , Mechanical , Barrier Characteristics , and Application of Edible Film from Yellow Sweet Potato and Aloe Vera Gel. *Agritech*, 42(4), 391–400.

LAMPIRAN

A. Prosedur Penelitian

1. Ketebalan (Notonegoro *et al.*, 2026).

Ketebalan *edible film* diukur menggunakan mikrometer sekrup. Setiap sampel diukur pada empat posisi, yakni bagian atas, bawah, kiri, dan kanan *film*, kemudian keempat nilai tersebut dirata-ratakan sebagai hasil akhir ketebalan dalam satuan mm. Nilai ketebalan yang baik mengacu pada standar JIS Z1707 (1975) dengan batas maksimum 0,25 mm.

Contoh perhitungan H1M3 = ketebalan atas 0,13mm, bawah 0,11mm, kiri 0,12mm,

dan kanan 0,16mm = $\frac{0,13+0,11+0,12+0,16}{4} = 0,13\text{mm}$.

2. Kuat Tarik (*Tensile Strength*) (Notonegoro *et al.*, 2024).

Pengujian kuat tarik memanfaatkan *Universal Testing Machine* (UTM) dengan kecepatan penarikan sebesar 100 mm/menit. Kedua ujung sampel *edible film* dijepit pada penjepit alat, lalu mesin menarik sampel secara kontinu sampai film terputus. Luas penampang melintang diperoleh dari hasil kali panjang awal dan ketebalan awal sampel. Nilai kuat tarik dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kuat tarik (MPa)} = F^{\max} / A$$

Keterangan:

$F_{\max}$ = tegangan maksimum saat film putus (N)

A = luas penampang melintang (mm²)

Standar JIS Z1707 (1975) menetapkan nilai minimum kuat tarik *edible film* sebesar 0,39 MPa.

3. Elongasi (*Elongation at Break*) (Sapria *et al.*, 2025).

Uji elongasi dikerjakan secara bersamaan dengan uji kuat tarik pada alat yang sama. Nilai elongasi mencerminkan seberapa jauh *film* mampu meregang sebelum akhirnya putus. Perhitungannya membandingkan selisih panjang *film* saat putus terhadap panjang semula menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Elongasi (\%)} = (a / b) \times 100\%$$

Keterangan:

a = pertambahan panjang potongan film saat sobek (mm)

b = panjang awal film sebelum penarikan (mm)

Standar JIS Z1707 (1975) mensyaratkan nilai elongasi sekurang-kurangnya 10%.

4. Kelarutan dalam Air (Notonegoro *et al.*, 2026).

Pengujian kelarutan menggunakan pendekatan gravimetri. Mula-mula sampel *edible film* dipotong menjadi ukuran 2x2 cm lalu dimasukkan ke dalam oven bersuhu 105°C selama 1 jam dan ditimbang sebagai berat kering (W_0). Setelah itu, sampel direndam di dalam akuades selama 24 jam pada suhu kamar. Setelah itu sampel disaring menggunakan kertas saring, kemudian di oven kembali dengan suhu 105°C pada 24 jam, lalu sampel kembali ditimbang sebagai (W_1). Persentase kelarutan dihitung berdasarkan selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kelarutan (\%)} = [(W_0 - W_1) / W_0] \times 100\%$$

Keterangan:

W_0 = berat *edible film* awal (g)

W_1 = berat *edible film* akhir (g)

Contoh perhitungan H1M1=

$$\text{Kelarutan} = \frac{0,145g - 0,0634g}{0,145g} \times 100\%$$

$$\text{Kelarutan} = \frac{0,145g - 0,0634g}{0,145g} \times 100\% = 56,28\%.$$

5. Laju Transmisi Uap Air (WVTR) (Aziza *et al.*, 2024).

Pengujian ini merujuk pada prosedur ASTM E96-00. Sampel *edible film* ditempelkan secara rapat pada bibir cawan porselen berdiameter ± 2 cm yang di dalamnya telah diisi silika gel sebanyak ± 8 gram sebagai absorban. Cawan yang telah tertutup *film* kemudian ditempatkan di dalam desikator yang mengandung larutan NaCl jenuh dengan kelembaban relatif terkontrol sebesar $\pm 78\%$. Penimbangan dilakukan setiap 24 jam sekali dalam rentang waktu 3 hari hingga selisih berat antara dua penimbangan berturut-turut tidak melebihi 0,0020 gram. Nilai WVTR dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{WVTR (g/m}^2\text{.hari)} = \text{slope} / \text{luas sampel}$$

Keterangan:

slope = laju pertambahan berat per satuan waktu (g/jam)

Standar JIS Z1707 (1975) membatasi nilai WVTR maksimum sebesar 7 g/m²/hari.

Contoh perhitungan H1M1=

$$\text{Slope} = \text{perubahan hari 1 ke hari 2} = 30,6144 - 29,9845 = 0,6299 \text{ g}$$

$$\text{Slope} = \text{perubahan hari 2 ke hari 3} = 31,1965 - 30,6144 = 0,5821 \text{ g}$$

$$\frac{0,6299 + 0,5821}{2} = 0,6060 \frac{\text{gram}}{24\text{jam}} = 0,02525 \text{ gram/jam}$$

$$\text{WVTR} = \frac{0,02525 \text{ g/jam}}{0,001256 \text{ m}^2} = 20,1035 \text{ g/m}^2\text{.hari}.$$

B. Dokumentasi Kegiatan



Gambar 4. Pemanasan Larutan Pati Jagung



Gambar 5. Penambahan Madu Sesuai Perlakuan



Gambar 6. Pengujian Ketebalan



Gambar 7. Pembuatan Sampel WVTR



Gambar 8. Pengujian WVTR dalam Desikator



Gambar 9. Pengujian Kelarutan Air



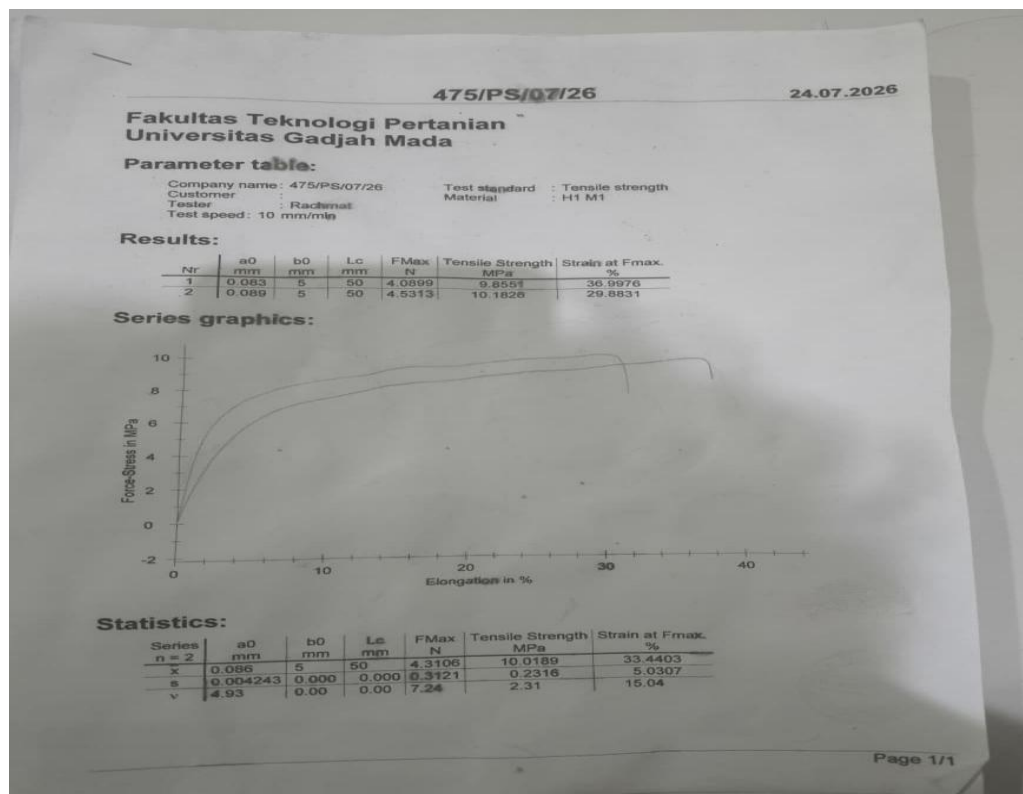
Gambar 10. Penyaringan Uji Kelarutan Air



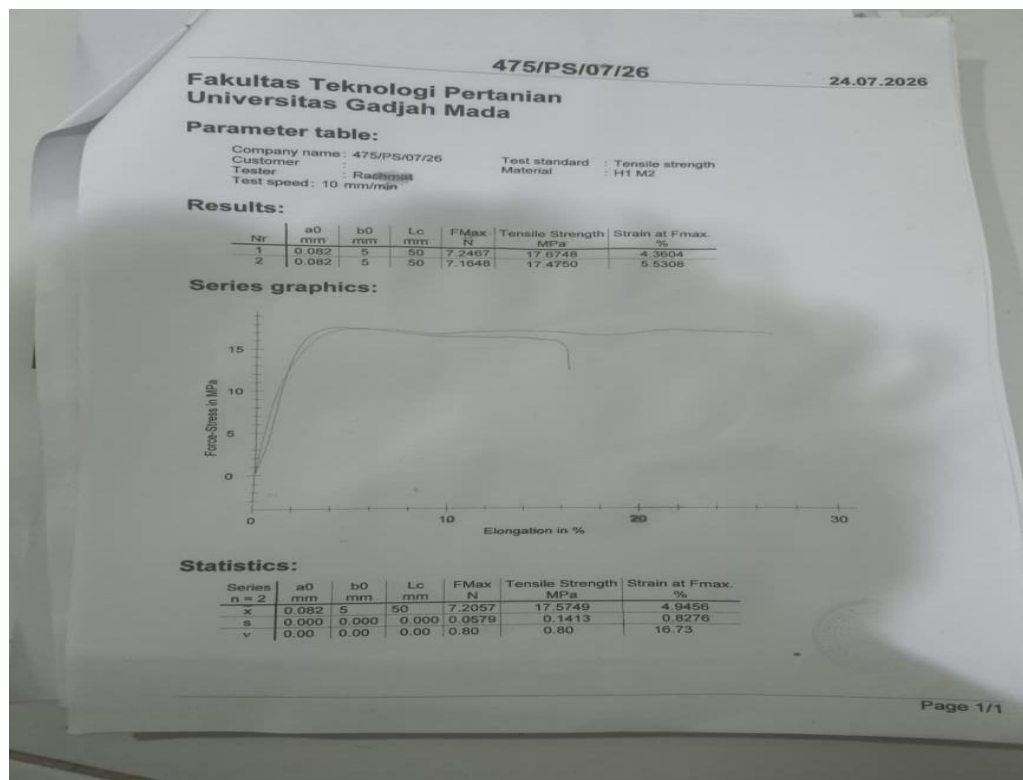
Gambar 11. Persiapan Pengeringan dalam Oven



Gambar 12. Sampel Uji Kelarutan Air setelah di Oven



Gambar 13. Hasil Pengujian Kuat Tarik dan Elongasi H1M1



Gambar 14. Hasil Pengujian Kuat Tarik dan Elongasi H1M2

475/PS/07/26

24.07.2026

**Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Gadjah Mada**

Parameter table:

Company name:	475/PS/07/26	Test standard:	Tensile strength
Customer:		Material:	H2 M1
Tester:	Rachmat		
Test speed:	10 mm/min		

Results:

Nr	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
1	0.053	5	50	6.2368	23.5425	6.9582
2	0.061	5	50	9.4672	21.2696	2.6254

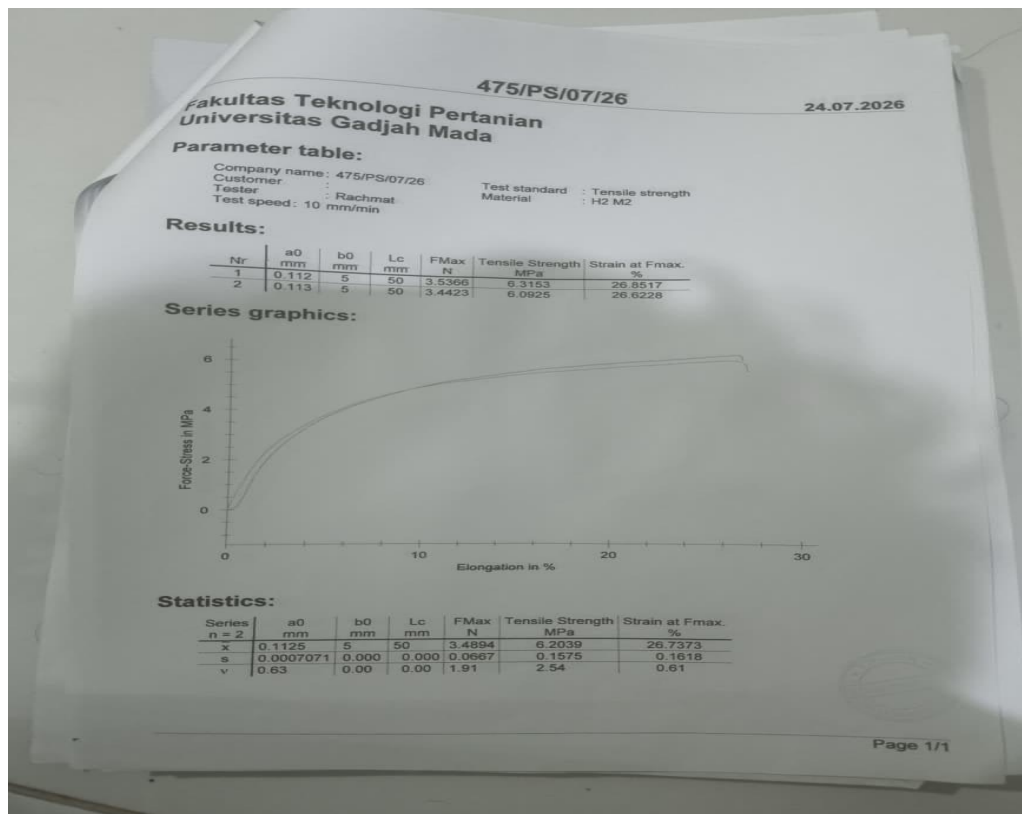
Series graphics:

Statistics:

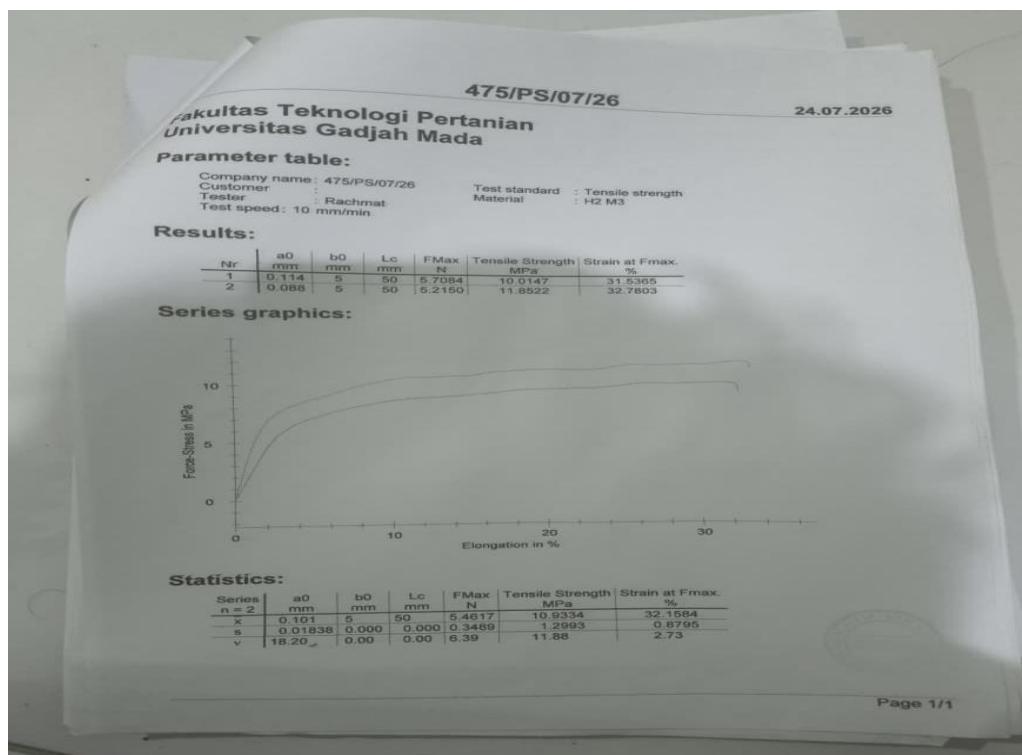
Series n = 2	a0 mm	b0 mm	Lc mm	FMax N	Tensile Strength MPa	Strain at Fmax. %
x	0.057	5	50	6.3630	22.4060	4.7918
s	0.005657	0.000	0.000	0.1757	1.6072	3.0637
v	9.92	0.00	0.00	2.76	7.17	63.94

Page 1/1

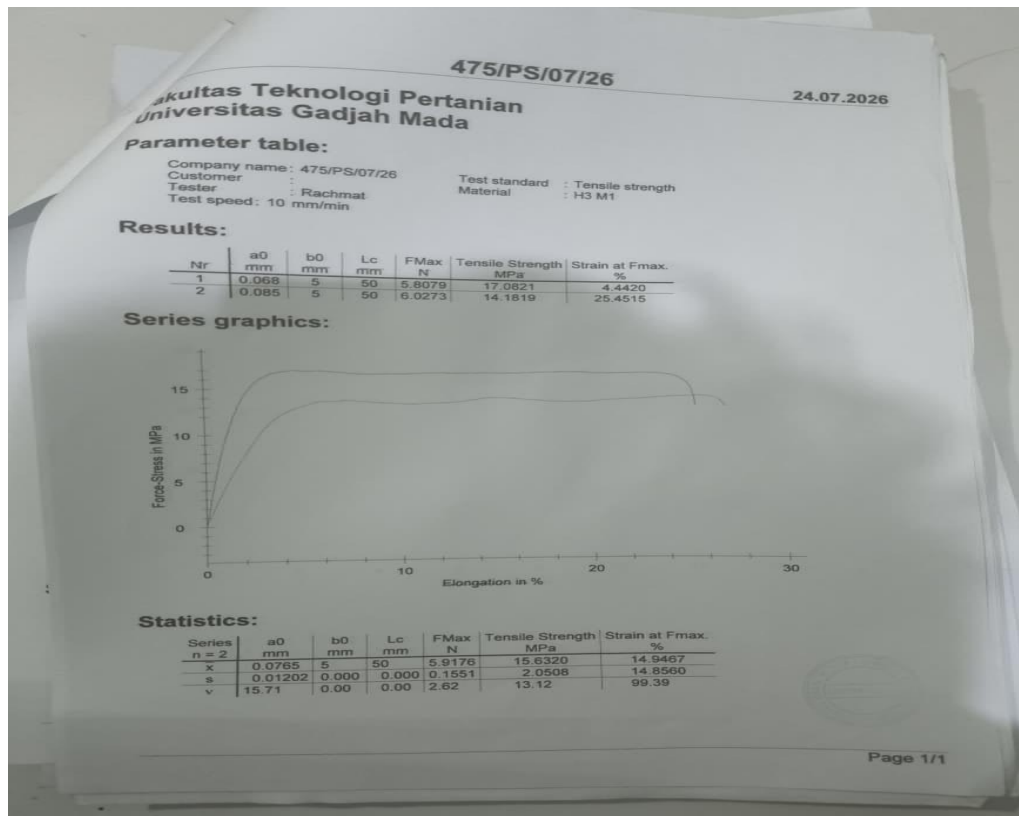
Gambar 16. Hasil Pengujian Kuat Tarik dan Elongasi H2M1



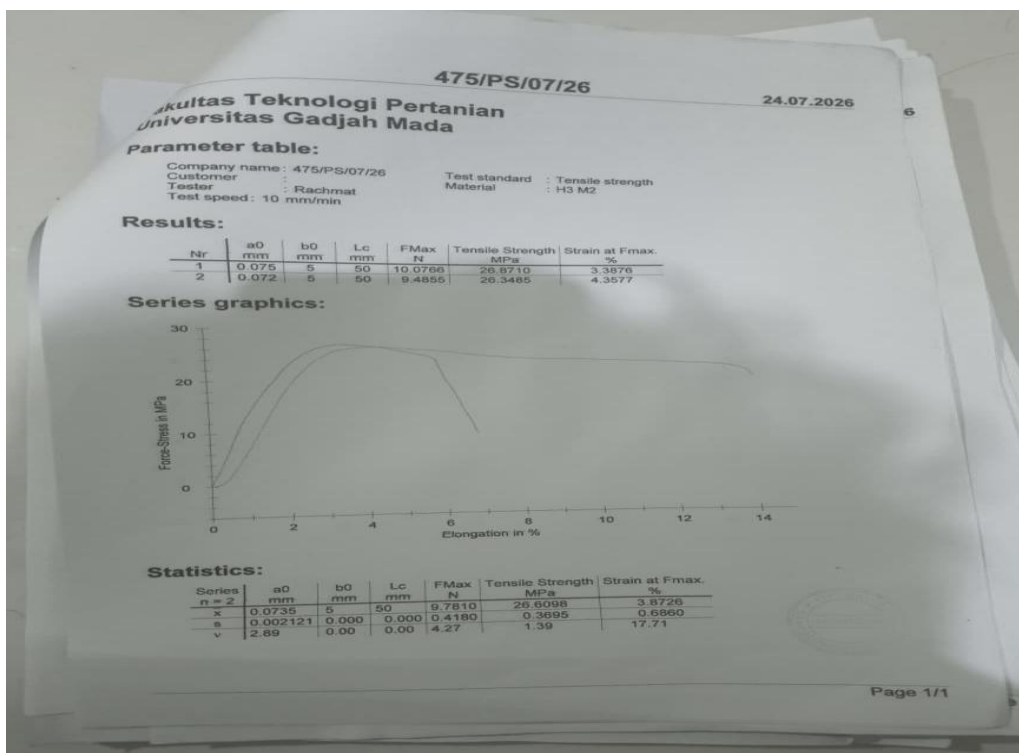
Gambar 17. Hasil Pengujian Kuat Tarik dan Elongasi H2M2



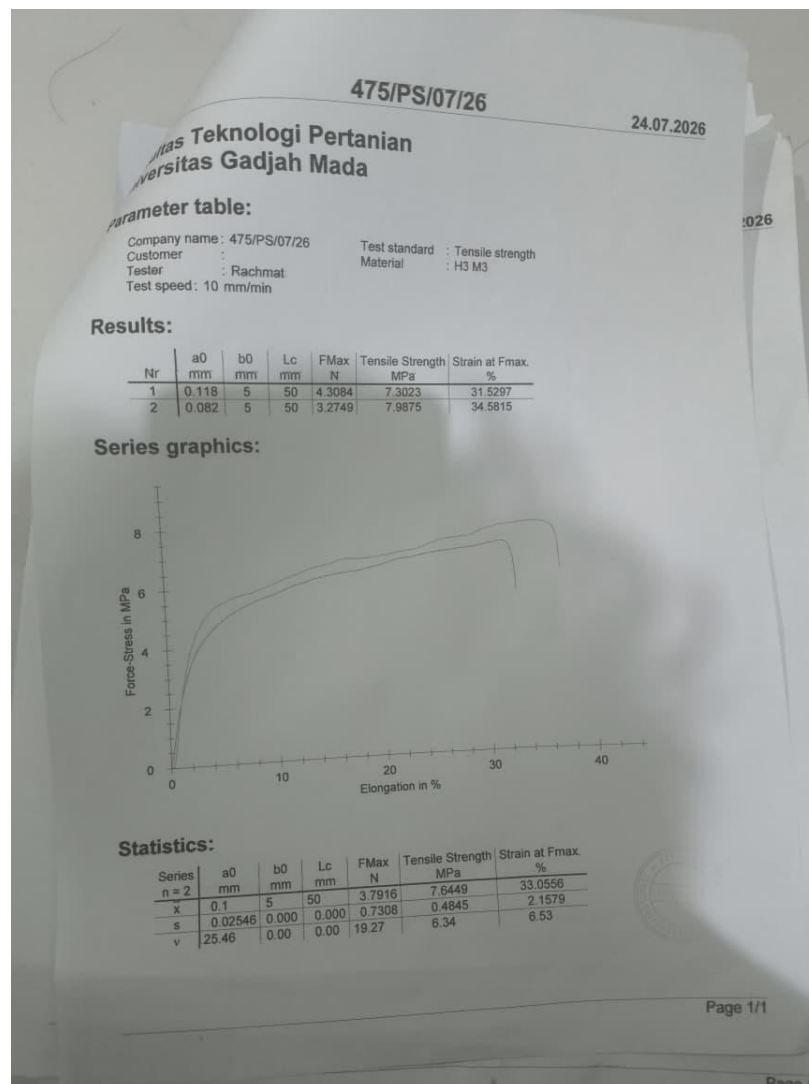
Gambar 18. Hasil Pengujian Kuat Tarik dan Elongasi H2M3



Gambar 19. Hasil Pengujian Kuat Tarik dan Elongasi H3M1



Gambar 20. Hasil Pengujian Kuat Tarik dan Elongasi H3M2



Gambar 21. Hasil Pengujian Kuat Tarik dan Elongasi H3M3