DAFTAR PUSTAKA

Adhi Kusumastuti, Phh.D., Ahmad Mustamil Khoiron, M.Pd., Dan Taufan Ahliachmandi, M. P. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif*.

Aisyah, N., Setyowati, E., Panjaitan, R., Wulansari, R. F., & Kelly, J. (2024). Inovasi Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Menjadi Briket Untuk Bahan Bakar Alternatif. *Pengabdian Masyarakat*, *01*(02), 62–68.

Ameen, A., Saeed, H., Harun, N. Y., Bilad, M. R., Afzal, M. T., Parvez, A. M., Amelia, F., Roslan, S., Rahim, S. A., Vinayagam, V. D., & Afolabi, H. K. (2021). *Moisture Content Impact On Properties Of Briquette Produced From Rice Husk Waste*.

Ashlihah, S.E., M.M Purbowo, S.Agr., M. ., & Dyah Ayu Srihartanti, S.Si, M. S. (2024). *Teknologi Biobriket Tongkol Jagung* (M. . Prof. Dr. Erni Munastiwi (Ed.)). Lima Aksara.

Augustino A. Masse, Kunda S. Sikazwe, K. N. L. And R. E. N. Are Research Officers At T. D. H. S. Is A S. R. At R. (2023). Biomass Briquettes Prosuction Handbook. In *International Ayurvedic Medical Journal* (Vol. 11, Issue 7).

Auliani, R., Yasmin Siregar, H., Amin, M., Ari Apsari, D., Arifah, R., & Ratnalela Siregar, I. (2024). *Characterization Briquettes Coffee Wood Residues And Corncobs As An Alternative Energy Source*.

Bazlina Dawami Afrah, M Ihsan Riady, Tuti Indah Sari, Fitri Hadiah, Novia Sumardi, Siti Istiani Pratiwi, Ahmad Julianto, A. D. A. (2023). Produksi Asap Cair Dari Limbah Kopi Di Desa Karang Tanding Kecamatan Jarai Kabupaten Lahat. *Pengabdian Kepada Masyarakat*, *7*(3), 479–491.

Botahala, L., Oualeng, A., Padamakani, H., Botahala, D. E., Kimia, P. S., Kalabahi, U. T., Alor, K., Studi, P., Teologia, P., Tribuana, U., Alor, K., Kalabahi, U. T., Alor, K., Studi, P., Ekonomi, P., & Nusa, U. (2022). Pelatihan Pembuatan Briket Dari Limbah Cangkang Kemiri. *Pengabdian Masyarakat Bidang Sains Dan Teknologi*, *1*(4), 511–517.

Chen, P., Li, Y., Zhang, Y., Xue, C., Hopke, P. K., & Li, X. (2023). Dynamic Changes of Composition of Particulate Matter Emissions during Residential Biomass Combustion. *Environmental Science & Technology*, *57*(40), 15193–15202. https://doi.org/10.1021/acs.est.3c05412.

Dwi Pangga, Sukainil Ahzan, Habibi Habibi, A'an Hardiyansyah Putra Wijaya, L. S. U. (2021). Analisis Nilai Kalor Dan Laju Pembakaran Briket Tongkol Jagung Sebagai Sumber Energi Alternatif. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Fisika*, *2460–9587*

Dr. Ir. Rachmat Subagyo, St., Mt., Ipm., A., & Andy Nugraha, St., M. T. P. M. Z.

R. (2022). *bahan ajar bahan bakar energi baru terbarukan (ebt) briket dan pellet kayu*.

Ekawati, C. J. K. (2023). *Alternatif Bahan Bakar Arang Aktif* (S. S. Eka Deviany Widayaty (Ed.)). Rena Cipta Mandiri.

Imam, Suwarto, W. (2024). Perhitungan Elemen Mesin Dan Kapasitas Produksi Pada Mesin Briket Bonggol Jagung Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Ilmiah Bidang Teknik Mesin*, *17*(1), 17–22.

Jiang, Ke, Ran Xing, Zhihan Luo, Wenxuan Huang, Fan Yi, Yatai Men, Nan Zhao, Zhaofeng Chang, Jinfeng Zhao, Bo Pan, G. S. (2024). *Pollutant emissions from biomass burning: A review on emission characteristics, environmental impacts, and research perspectives*. 296–309.

Kebede, T., Berhe, D. T., & Zergaw, Y. (2022). *Combustion Characteristics Of Briquette Fuel Produced From Biomass Residues And Binding Materials*. *2022*.

Kebede, T., Berhe, D. T., & Zergaw, Y. (2022). *Combustion Characteristics of Briquette Fuel Produced from Biomass Residues and Binding Materials*. *2022*. https://doi.org/10.1155/2022/4222205

Kurniawan, F., Heryyanoor, R. K. A., Marsilia, I. D., Hati, A. R. A. Y., Amraeni, R. T. Y., & Ramadhansyah, F. H. M. F. (2025). *Metodologi Penelitian Kesehatan* (M. K. Kalasta Ayunda Putri, S.Tr.Kes (ed.)). Azzia Karya Bersama.

Kurniawan, E., Muarif, A., & Siregar, K. A. (2022). Pemanfaatan Sekam Padi Dan Cangkang Sawit Sebagai Bahan Baku Briket Arang Dengan Menggunakan Perekat Tepung Kanji.

Li, G., Hu, R., Hao, Y., Yang, T., & Li, L. (2023). Environmental Technology & Innovation CO 2 and air pollutant emissions from bio-coal briquettes. *Environmental Technology & Innovation*, *29*, 102975. https://doi.org/10.1016/j.eti.2022.102975

Liu, Y., Wu, D., Yi, J., Chen, X., Shao, Y., Liu, A., & Chen, J. (2023). *Unequal Health Risks of Integrated Volatile Organic Compounds Emitted From Various Anthropogenic Sources Journal of Geophysical Research : Atmospheres*. 1–16. https://doi.org/10.1029/2023JD038594

Logayah, D. S., Rahmawati, R. P., Hindami, D. Z., & Mustikasari, B. R. (2023). Krisis Energi Uni Eropa: Tantangan Dan Peluang Dalam Menghadapi Pasokan Energi Yang Terbatas. *Hasanuddin Journal Of International Affairs*, *3*(2), 102–110.

Melenia, Ahzan & Pangga. (2024). *Effect Of Base Material Variations On The Characteristics Of Briquettes From Coconut Shell Charcoal And Carncob Mixture*.

Muzakky, A., Maulana, F. A., Usthon, M., Rizqi, N., Rizqy, M. I., & Khairil, A. S.

(2025). Arang Briket : Alternatif Energi Yang Ramah. *Ilmiah Ekonomi Dan Manajemen*, *3*(2), 352–355.

Nurhamida, Rusdianasari, Dan M. Z. (2023). Pembuatan Briket Komposit Cangkang Sawit Dan Tempurung Kelapa Dengan Variasi Perekat Tepung Tapioka Sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Teknologi*, *23*(2), 106–112.

Nurjannah, I. (2021). Analisis Karakteristik Briket Bioarang Dari Campuran Tongkol Jagung, Sekam Padi, Dan Tepung Tapioka Dengan Penambahan Minyak Jelantah. *JTM*, *14*(02), 29–36.

Nzihou, A., Ifunanya, G., & Gonz, M. (2024). *A Review On Biochar Briquetting : Common Practices And Recommendations To Enhance Mechanical Properties And Environmental Performances*. *469*(July).

Obi, O. F., Pecenka, R., & Clifford, M. J. (2022). A Review Of Biomass Briquette Binders And Quality Parameters. *Energies, 15(7)*, 1–22.

Ridhuan, K., Irawan, D., & Inthifawzi, R. (2019). Proses Pembakaran Pirolisis Dengan Jenis Biomassa Dan Karakteristik Asap Cair Yang Dihasilkan. *Jurnal Program Studi Teknik Mesin UM Metro*, *8*(1), 69–78.

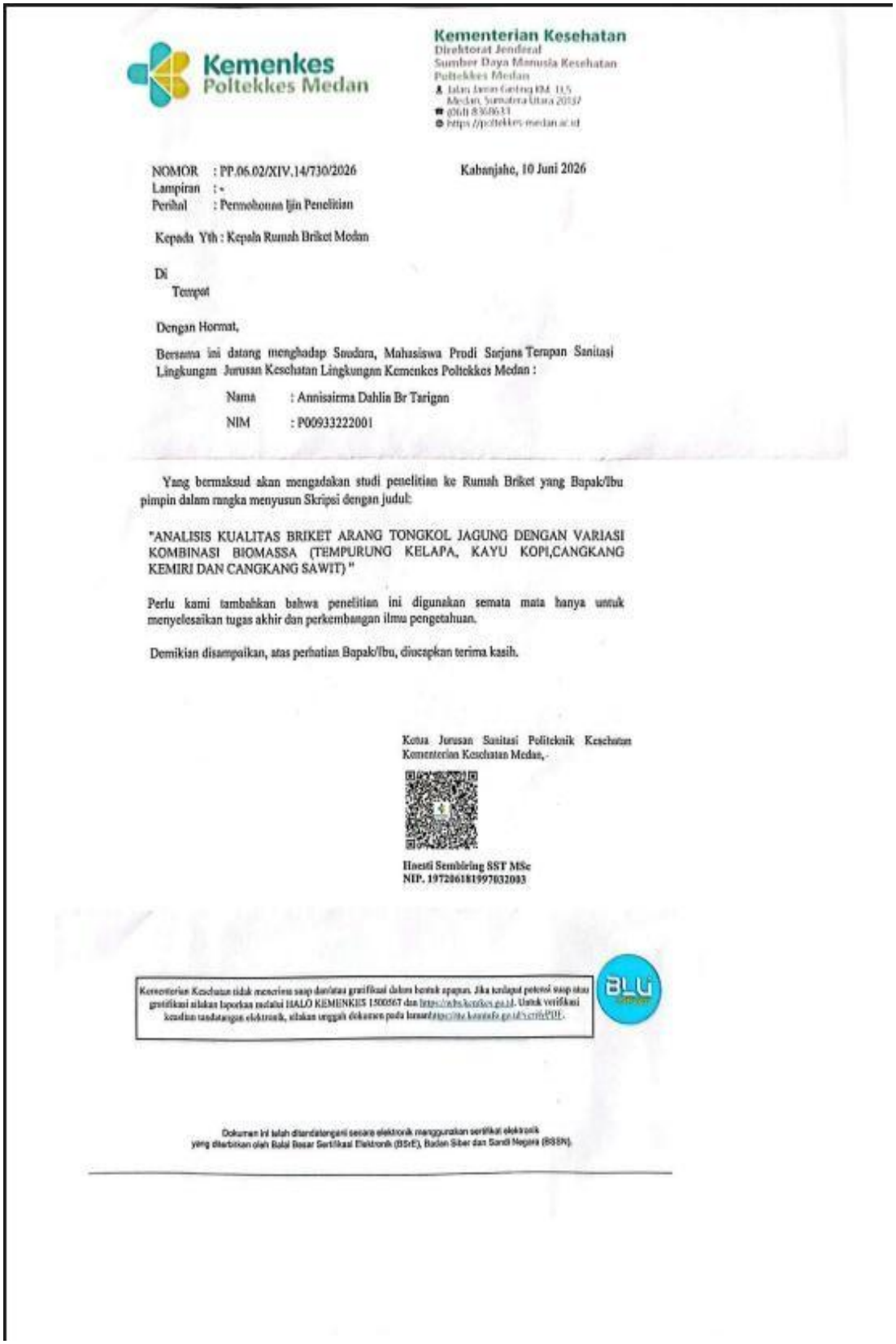
Simanjutak, J. P., Silaban, R., & Noviar, O. A. (2024). *TEKNOLOGI PIROLISIS BIOMASSA " Energi Terbarukan"* (F. Syah (Ed.)). Echa Progres : Lembaga Pengembangan Profesionalsm Sdm.

Tesfaye, A., Workie, F., & Kumar, V. S. (2022). *Production And Characterization Of Coffee Husk Fuel Briquettes As An Alternative Energy Source*. *2022*.

Vrans, V. A., Bahri, S., Sylvia, N., Nurlaila, R., Alternatif, E., Abu, K., & Air, K. (2023). Pemanfaatan Cangkang Sawit Sebagai Bahan Baku Briket Dengan Menggunakan Perekat Tepung Kanji. *Chemical Engineering Journal Storage*, *3*(Juni), 314–321.

Wetan, J., Malang, K., D, R. C., Setiawan, A. P., Tanaya, F., Studi, P., Interior, D., Petra, U. K., & Siwalankerto, J. (2019). Pemanfaatan Limbah Kayu Kopi Sebagai Bahan Perancangan Perabot Gereja Kristen. *INTRA*, *7*(2), 226–232.

Lampiran 1 Surat Izin Penelitian



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Sumber Daya Manusia Kesehatan
Poltekkes Medan
Jalan Jamin Ginting KM. 13,5
Medan, Sumatera Utara 20137
(061) 8369633
https://poltekkes-medan.ac.id

NOMOR : PP.06.02/XIV.14/730/2026
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Kabanjahe, 10 Juni 2026

Kepada Yth : Kepala Rumah Briket Medan

Di
Tempat

Dengan Hormat,

Bersama ini datang menghadap Saudara, Mahasiswa Prodi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes Poltekkes Medan :

Nama : Annisairma Dahlia Br Tarigan
NIM : P00933222001

Yang bermaksud akan mengadakan studi penelitian ke Rumah Briket yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka menyusun Skripsi dengan judul:

"ANALISIS KUALITAS BRIKET ARANG TONGKOL JAGUNG DENGAN VARIASI KOMBINASI BIOMASSA (TEMPURUNG KELAPA, KAYU KOPI,CANGKANG KEMIRI DAN CANGKANG SAWIT) "

Perlu kami tambahkan bahwa penelitian ini digunakan semata mata hanya untuk menyelesaikan tugas akhir dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Demikian disampaikan, atas perhatian Bapak/Ibu, diucapkan terima kasih.

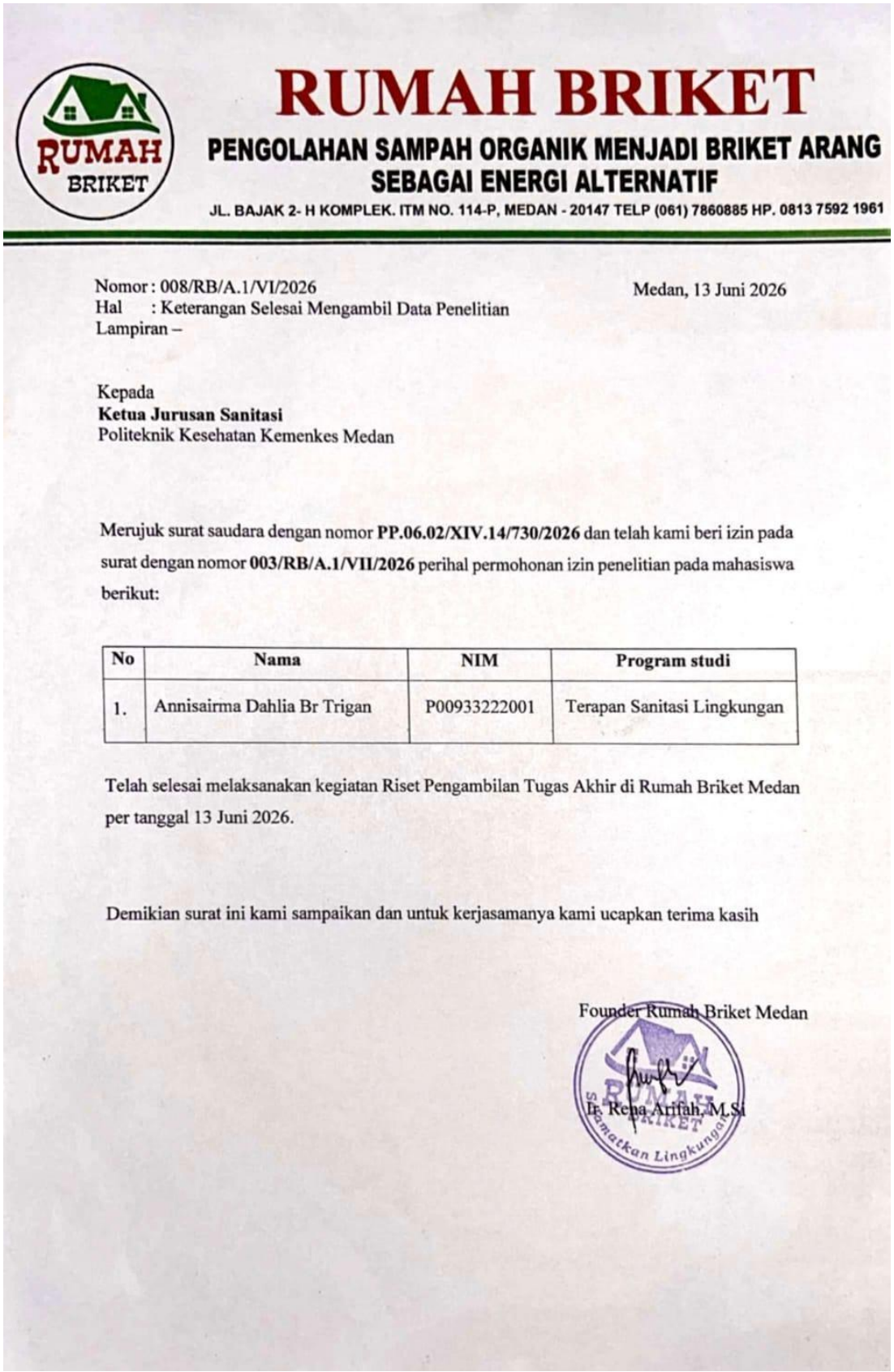
Ketua Jurusan Sanitasi Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan,

Hasnti Sembiring SST MSc
NIP. 197206181997032003

Kementerian Kesehatan tidak menerima suap dan/atau gratifikasi dalam bentuk apapun. Jika terdapat potensi suap atau gratifikasi silakan laporkan melalui HALO KEMENKES 1500567 dan https://whistleblowing.kemkes.go.id. Untuk verifikasi keaslian tandatangan elektronik, silakan unggah dokumen pada laman https://tte.kominfo.go.id/verifyPDF.

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BSrE), Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN).

Lampiran 2 Surat Balasan Izin Penelitian



RUMAH BRIKET

PENGOLAHAN SAMPAH ORGANIK MENJADI BRIKET ARANG SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF

JL. BAJAK 2- H KOMPLEK. ITM NO. 114-P, MEDAN - 20147 TELP (061) 7860885 HP. 0813 7592 1961

Nomor : 008/RB/A.1/VI/2026
Hal : Keterangan Selesai Mengambil Data Penelitian
Lampiran –

Medan, 13 Juni 2026

Kepada
Ketua Jurusan Sanitasi
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

Merujuk surat saudara dengan nomor **PP.06.02/XIV.14/730/2026** dan telah kami beri izin pada surat dengan nomor **003/RB/A.1/VII/2026** perihal permohonan izin penelitian pada mahasiswa berikut:

No	Nama	NIM	Program studi
1.	Annisairma Dahlia Br Trigan	P00933222001	Terapan Sanitasi Lingkungan

Telah selesai melaksanakan kegiatan Riset Pengambilan Tugas Akhir di Rumah Briket Medan per tanggal 13 Juni 2026.

Demikian surat ini kami sampaikan dan untuk kerjasamanya kami ucapkan terima kasih

Founder Rumah Briket Medan

Ir. Rena Arifah, M.Si

Lampiran 3 Tabel Kadar Air Berbahan Dasar Tongkol Jagung Variasi Kombinasi Biomassa (tempurung kelapa, kayu kopi, cangkang kemiri, dan cangkang sawit)

Variasi	Cawan kosong (g)	Cawan + sampel (g)	Cawan abu (g)	Berat sampel (g)	Berat abu (%)
A1	79,04	89,04	87,63	10	19.1
A2	70,45	80,45	79,06	10	18.2
A3	81,06	91,06	89,72	10	19.2
B1	159,74	169,74	167,93	10	8.2
B2	161,46	171,46	169,66	10	7.8
B3	153,37	163,37	161,53	10	7.2
C1	165,97	175,97	174,99	10	9.6
C2	174,09	184,09	183,13	10	9.9
C3	153,28	163,28	162,37	10	10.7
D1	159,85	169,85	169,19	10	6.8
D2	165,20	175,20	174,59	10	7.1
D3	**150,99**	**160,99**	**160,33**	**10**	7.7

Lampiran 4 Tabel Kadar Abu Berbahan Dasar Tongkol Jagung Variasi Kombinasi Biomassa (tempurung kelapa, kayu kopi, cangkang kemiri, dan cangkang sawit)

Variasi	Cawan kosong (g)	Cawan + sampel (g)	Cawan abu (g)	Berat sampel (g)	Berat abu (%)
A1	81,04	91,04	82,95	10	**19.1**
A2	75,50	85,50	77,32	10	**18.2**
A3	88,05	98,05	89.97	10	**19.2**
B1	81,19	91,19	82,01	10	**8.2**
B2	74,44	84,44	75,22	10	**7.8**
B3	81,46	91,46	82,18	10	**7.2**
C1	70,48	80,48	71,44	10	**9.6**
C2	82,94	82,94	83,93	10	**9.9**
C3	81,35	91,35	82,42	10	**10.7**
D1	81,04	91,04	81,72	10	**6.8**
D2	51,34	61,34	52,05	10	**7.1**
D3	**67,14**	**77,14**	**67,91**	**10**	**7.7**

Lampiran 5 Laju Pembakaran Berbahan Dasar Tongkol Jagung Variasi Kombinasi Biomassa (tempurung kelapa, kayu kopi, cangkang kemiri, dan cangkang sawit)

Variasi	Massa Awal Briket	Massa Briket sisa	Massa Briket Terbakar	Waktu Pembakaran	Laju Pembakaran
	(g)	(g)	(g)	(Menit)	
A1	54	6,62	47.38	120	0.39
A2	55	6,69	48.35	123	0.39
A3	57	47,38	50.31	127	0.39
B1	53	6,42	46.58	115	0.40
B2	55	6,57	48.43	118	0.41
B3	54	6,51	47,49	122	0.38
C1	58	8,77	49,23	130	0.37
C2	58	8,78	49,22	128	0.38
C3	59	8,81	50.19	131	0.38
D1	53	7,37	45,63	118	0.38
D2	55	7,4	47,6	120	0.39
D3	52	7,48	44,52	117	0.38

Lampiran 6 Mendidihkan Air Berbahan Dasar Tongkol Jagung Variasi Kombinasi Biomassa (tempurung kelapa, kayu kopi, cangkang kemiri, dan cangkang sawit)

Jumlah	Waktu Mendidih Air			
	A	B	C	D
	P1	17	30	20	20
5 Briket	P2	26	14	19	26
	P3	32	15	21	20
	Rata - rata	25	19,66	20	22
	P1	16	14	16	13
10 Briket	P2	12	11	11	13
	P3	9	10	11	12

	Rata - rata	12,33	11,66	12,66	12,66
15 Briket	P1	10	11	13	10
	P2	19	12	12	4
	P3	7	9	12	3
	Rata - rata	12	10,66	12,33	5,66

Lampiran 7 Massa Kerapatan Berbahan Dasar Tongkol Jagung Variasi Kombinasi Biomassa (tempurung kelapa, kayu kopi, cangkang kemiri, dan cangkang sawit)

Variasi	Massa Basah (g)	Massa kering (g)	Tinggi (cm)	Diameter (cm)	Volume (cm)	Massa kerapatan
A1	54	37,77	4,55	3,47	43,09	0.877
A2	54	36,56	4,56	3,52	44,34	0,825
A3	54	34,51	4,69	3,53	45,91	0,752
A4	49	36,3	4,81	3,6	49,00	0,741
A5	50	36,85	4,92	3,52	47,85	0,77
A6	50	32,7	4,64	3,57	46,47	0,704
A7	52	36,9	4,96	3,52	48,29	0,764
A8	55	38,1	4,86	3,55	48,09	0,794
A9	53	37,91	4,79	3,51	46,43	0,816
A10	51	39,35	4,96	3,48	47,13	0,835
Rata -rata	52,2	36,69	47,7	3,52	46,66	0,794
B1	47	30,57	4,69	3,57	46,95	0,651
B2	48	28,82	4,61	3,51	44,71	0,645
B3	46	31,26	4,71	3,56	46,99	0,665
B4	50	29,78	4,91	3,51	47,60	0,626
B5	45	28,52	4,89	3,45	45,71	0,624
B6	51	32,87	4,74	3,53	46,43	0,708

B7	48	29,82	4,78	3,46	45,02	0,662
B8	49	28,74	4,56	3,48	43,40	0,662
B9	53	28,98	4,88	3,5	46,97	0,617
B10	47	30,25	4,94	3,51	47,84	0,632
Rata-rata	48,4	29,86	47,75	3,50	46,16	0,649
C1	54	40,6	5,28	3,55	52,32	0,776
C2	56	41,78	5,11	3,54	50,32	0,830
C3	54	39,23	5,26	3,5	50,62	0,775
C4	55	40,94	5,36	3,51	51,88	0,789
C5	55	39,63	5,26	3,52	51,18	0,774
C6	56	41,68	5,25	3,48	49,92	0,835
C7	55	38,94	5,39	3,51	52,24	0,745
C8	53	37,23	5,38	3,51	52,06	0,715
C9	54	40,4	5,30	3,48	50,42	0,801
C10	55	40,65	5,36	3,57	53,73	0,757
Rata-rata	54,7	40,11	5,29	3,51	51,47	0,797
D1	53	35,41	5,07	3,57	50,79	0.697
D2	54	40,78	4,95	3,52	48,13	0.847
D3	50	35,29	5,04	3,55	49,94	0,707
D4	50	36,06	5,15	3,53	50,48	0,714
D5	52	38,63	5,00	3,49	47,86	0,807
D6	49	36,25	5,02	3,49	48,01	0,755
D7	53	38,67	4,95	3,53	48,51	0,797
D8	48	35,16	5,08	3,43	46,97	0,749
D9	55	37,52	4,99	3,43	46,20	0,812
D10	53	39,12	5,43	3,53	53,14	0,736
Rata-rata	51,7	37,28	50,71	3,50	49,60	0,762

Lampiran 8 Uji Anova (One Way)

8.1 ANOVA Kadar Air Berbahan Dasar Tongkol Jagung Variasi Kombinasi Biomassa (tempurung kelapa, kayu kopi, cangkang kemiri, dan cangkang sawit)

Kadar_Air	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	251.249	3	83.750	648.552	.000
Within Groups	1.033	8	.129		
Total	252.282	11			

8.2 ANOVA Kadar Abu Berbahan Dasar Tongkol Jagung Variasi Kombinasi Biomassa (tempurung kelapa, kayu kopi, cangkang kemiri, dan cangkang sawit)

Kadar_Abu	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	262.009	3	87.336	320.501	.000
Within Groups	2.180	8	.273		
Total	264.189	11			

8.3 ANOVA Laju Pembakaran Berbahan Dasar Tongkol Jagung Variasi Kombinasi Biomassa (tempurung kelapa, kayu kopi, cangkang kemiri, dan cangkang sawit)

Laju_Pembakaran	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.001	3	.000	4.265	.045
Within Groups	.000	8	.000		
Total	.001	11			

8.4 ANOVA Massa Kerapan Berbahan Dasar Tongkol Jagung Variasi Kombinasi Biomassa (tempurung kelapa, kayu kopi, cangkang kemiri, dan cangkang sawit)

Massa_Kerapatan	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	**.125**	**3**	**.042**	**22.784**	**.000**
Within Groups	**.066**	**36**	**.002**		
Total	**.191**	**39**			

Lampiran 9 Uji Lanjut (Post Hoc)

9.1 Post Hoc Kadar Air Berbahan Dasar Tongkol Jagung Variasi Kombinasi Biomassa (tempurung kelapa, kayu kopi, cangkang kemiri, dan cangkang sawit)

Games-Howell

(I) Variasi	(J) Variasi	Mean Difference (I-J)	Std.	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	Tongkol Jagung + Kayu Kopi	-4.78000*	.31791	.000	-6.0873	-3.4727
	Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	4.30000*	.29439	.000	3.1016	5.4984
	Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	7.36667*	.26667	.000	6.2548	8.4785
Tongkol Jagung + Kayu Kopi	Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	4.78000*	.31791	.000	3.4727	6.0873
	Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	9.08000*	.31791	.000	7.7727	10.3873
	Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	12.14667*	.29242	.000	10.8805	13.4129
Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	-4.30000*	.29439	.000	-5.4984	-3.1016
	Tongkol Jagung + Kayu Kopi	-9.08000*	.31791	.000	-10.3873	-7.7727
	Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	3.06667*	.26667	.001	1.9548	4.1785
Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	-7.36667*	.26667	.000	-8.4785	-6.2548
	Tongkol Jagung + Kayu Kopi	-12.14667*	.29242	.000	-13.4129	-10.8805
	Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	-3.06667*	.26667	.001	-4.1785	-1.9548

9.2 Post Hoc Kadar Abu Berbahan Dasar Tongkol Jagung Variasi Kombinasi Biomassa (tempurung kelapa, kayu kopi, cangkang kemiri, dan cangkang sawit)

Games-Howell

(I) Variasi	(J) Variasi	Mean Difference (I-J)	Std.	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	Tongkol Jagung + Kayu Kopi	11.10000*	.43076	.000	9.3394	12.8606
	Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	8.76667*	.45704	.000	6.9052	10.6282
	Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	11.63333*	.41366	.000	9.9213	13.3453
Tongkol Jagung + Kayu Kopi	Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	-11.10000*	.43076	.000	-12.8606	-9.3394
	Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	-2.33333*	.43843	.021	-4.1313	-.5354
	Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	.53333	.39299	.581	-1.0735	2.1402
Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	-8.76667*	.45704	.000	-10.6282	-6.9052
	Tongkol Jagung + Kayu Kopi	2.33333*	.43843	.021	.5354	4.1313
	Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	2.86667*	.42164	.010	1.1110	4.6223
Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	-11.63333*	.41366	.000	-13.3453	-9.9213
	Tongkol Jagung + Kayu Kopi	-.53333	.39299	.581	-2.1402	1.0735
	Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	-2.86667*	.42164	.010	-4.6223	-1.1110

9.3 Post Hoc Laju Pembakaran Berbahan Dasar Tongkol Jagung Variasi Kombinasi Biomassa (tempurung kelapa, kayu kopi, cangkang kemiri, dan cangkang sawit)

Games-Howell

(I) Variasi	(J) Variasi	Mean Difference (I-J)	Std.	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	Tongkol Jagung + Kayu Kopi	-.00689	.00641	.735	-.0495	.0357
	Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	.01257*	.00197	.024	.0030	.0222
	Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	.00673	.00479	.594	-.0241	.0376
Tongkol Jagung + Kayu Kopi	Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	.00689	.00641	.735	-.0357	.0495
	Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	.01946	.00659	.206	-.0200	.0589
	Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	.01362	.00790	.426	-.0200	.0472
Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	-.01257*	.00197	.024	-.0222	-.0030
	Tongkol Jagung + Kayu Kopi	-.01946	.00659	.206	-.0589	.0200
	Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	-.00584	.00502	.690	-.0333	.0216
Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	-.00673	.00479	.594	-.0376	.0241
	Tongkol Jagung + Kayu Kopi	-.01362	.00790	.426	-.0472	.0200
	Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	.00584	.00502	.690	-.0216	.0333

9.4 Post Hoc Massa Kerapatan Berbahan Dasar Tongkol Jagung Variasi Kombinasi Biomassa (tempurung kelapa, kayu kopi, cangkang kemiri, dan cangkang sawit)

Games-Howell

(I) Variasi	(J) Variasi	Mean Difference (I-J)	Std.	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	Tongkol Jagung + Kayu Kopi	.138600*	.018361	.000	.08504	.19216
	Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	.008100	.019967	.977	-.04892	.06512
	Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	.025700	.022901	.681	-.03903	.09043
Tongkol Jagung + Kayu Kopi	Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	-.138600*	.018361	.000	-.19216	-.08504
	Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	-.130500*	.014401	.000	-.17155	-.08945
	Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	-.112900*	.018253	.000	-.16611	-.05969
Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	-.008100	.019967	.977	-.06512	.04892
	Tongkol Jagung + Kayu Kopi	.130500*	.014401	.000	.08945	.17155
	Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	.017600	.019868	.812	-.03911	.07431
Tongkol Jagung + Cangkang Sawit	Tongkol Jagung + Tempurung Kelapa	-.025700	.022901	.681	-.09043	.03903
	Tongkol Jagung + Kayu Kopi	.112900*	.018253	.000	.05969	.16611
	Tongkol Jagung + Cangkang Kemiri	-.017600	.019868	.812	-.07431	.03911

Lampiran 10 Lembar EC (Ethical Clearance)

UNIVERSITAS GADJAH MADA
LABORATORIUM PENELITIAN DAN PENGUJIAN TERPADU
Jl. Kaliurang Km. 4 Sekip Utara Yogyakarta 55281 Telp. (0274) 548348, 546868 WA. 0811274565
Email. lppt_info@mail.ugm.ac.id Website. https://lppt.ugm.ac.id

LAPORAN HASIL UJI

No. Sertifikat : 2369/UN1/LPPT/TR/2026
No. Pengujian : MP - 260701002035

Informasi Umum

Nama : Annisairma Dahlia Br Tarigan
Alamat : Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Medan
Tanggal Penerimaan : 8 Juli 2026
Tanggal Pengujian : 23 Juli – 11 September 2026
Lokasi Pengujian : Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu

Hasil Pengujian

1. Nama Sampel : Briket Arang Sampel 2
   Kode Sampel : Tempurung Kelapa : Tongkol Jagung (75% : 25%)
   Bentuk Sampel : Serbuk

No.	Parameter Uji	Hasil	Satuan	Metode
1	Carbon	78,32	% b/b	Gravimetri

2. Nama Sampel : Briket Arang Sampel 6
   Kode Sampel : Kayu Kopi + Tongkol Jagung (75% : 25%)
   Bentuk Sampel : Serbuk

No.	Parameter Uji	Hasil	Satuan	Metode
1	Carbon	29,52	% b/b	Gravimetri

3. Nama Sampel : Briket Arang Sampel 9
   Kode Sampel : Cangkang Kemiri : Tongkol Jagung (75%:25%)
   Bentuk Sampel : Serbuk

No.	Parameter Uji	Hasil	Satuan	Metode
1	Carbon	57,21	% b/b	Gravimetri

4. Nama Sampel : Briket Arang Sampel 12
   Kode Sampel : Cangkang Sawit + Tongkol Jagung (75%:25%)
   Bentuk Sampel : Serbuk

No.	Parameter Uji	Hasil	Satuan	Metode
1	Carbon	56,02	% b/b	Gravimetri

Yogyakarta, 14 September 2026
Ketua Tim Kerja Ilmu Kimia & Teknologi Material Fungsional & Kalibrasi,

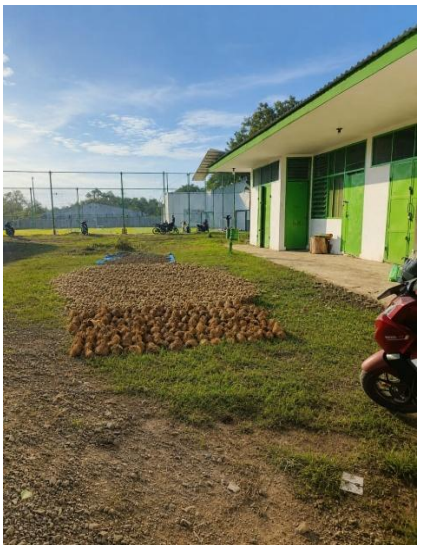
Taufik Abdillah Natsir, S.Si., M.Sc., Ph.D. NIP.

Perhatian
1. *LHU ini hanya berlaku pada sampel yang diujikan*
2. *LHU ini dibuat semata-mata untuk penggunaan yang disebutkan dalam LHU ini*
3. *LPPT tidak bertanggung jawab atas setiap kerugian, kerusakan atau tanggung jawab hukum yang diderita oleh pihak ketiga sebagai akibat dari kepercayaan atau penggunaan LHU ini*
4. *Tidak diperkenankan menggandakan sebagian LHU ini, tanpa seizin LPPT*
5. *Setelah sampel selesai dikerjakan, sisa sampel akan disimpan selama satu bulan untuk kemudian dimusnahkan*
6. *Pengaduan diterima paling lambat satu minggu setelah LHU terbit*

Lampiran 12 Proses Pembuatan Briket

12.1 Proses Penjemuran Tongkol Jagung, Tempurung Kelapa, Kayu Kopi, Cangkang Kemiri dan Cangkang Sawit









12.2 Proses Penimbangan, Pembakaran, dan Penumbukan Tongkol Jagung, Tempurung Kelapa, Kayu Kopi, Cangkang Kemiri dan Cangkang Sawit









12.3 Proses Pengayakan Serbuk Tongkol Jagung, Tempurung Kelapa, Kayu Kopi, Cangkang Kemiri dan Cangkang Sawit Serta Pembuatan Perekat dengan Menggunakan Tepung Tapioka

12.4 Proses Pengadonan Serbuk dengan Perekat Tapioka dan Pencetakan Briket Tongkol jagung+Tempurung Kelapa, Tongkol Jagung+Kayu Kopi, Tongkol Jagung+Cangkang Kemiri dan Tongkol Jagung+Cangkang Sawit

12.5 Proses Penjemuran Briket Tongkol Jagung, Tempurung Kelapa, Kayu Kopi, Cangkang Kemiri dan Cangkang Sawit dan Penimbangan Briket Basah hari ke-1

12.6 Proses Penjemuran Briket Tongkol Jagung, Tempurung Kelapa, Kayu Kopi, Cangkang Kemiri dan Cangkang Sawit hari ke-2 dan hari ke-3

Lampiran 13 Lembar Revisi Seminar Hasil

LEMBAR PERBAIKAN
UJIAN SIDANG SKRIPSI MAHASISWA
PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES MEDAN
TAHUN AJARAN 2025/2026

Nama : Amirairma Dahia Br Tarigan

NIM : P00933222001

	Hal Yang Disarankan Perbaikan	Disposisi
Pembimbing	Jangan PLT. Cek lagi kadar yg alkali dr uGM.	
Penguji I	Nelson Tanjung. 1. Bahas, berapa abu, kadar air, kaitannya dg sanitarian, kadar air kaitannya ke arah pemaparan, abu kaitanya ke menempel dimakanan! 2. referensi gas dan brinel tambahkan 3. tambahkan manpaat, utk alternatif bahan bakar terbarukan. brinel 4. kaitkan pembahasan dg kesehatan lingkungan.	28/8-26
Penguji II	Risnawati Tanjung. 1. Abstrak sp 1 2. penyajian data nya dicek ulang untuk laju pemaparan "ada perbedaan bermakna." 3. tambahkan uji post hoc. 4. cek kalimat typo, miring.	28/8-26

Kabanjahe, 13 Juli 2026
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
Risnawati Tanjung, SKM,MKes
NIP.197505042000122003

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 14 Lembar Bimbingan

KEMENTERIAN KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN

JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
TA 2025/2026

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Annisaarma Dahlia Br Tarigan
NIM : P00933222001
Dosen Pembimbing : Restu Auliani, ST.M.Si
Judul Skripsi : Analisis Kualitas Briket Arang Tongkol Jagung dengan Variasi Kombinasi Biomassa (Tempurung Kelapa, Kayu Kopi, Cangkang Kemiri & Cangkang Sawit)

Pertemuan Ke	Hari/ Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Dosen
1	Selasa, 28-10-25	Konsultasi Judul	
2	Kamis, 30-10-25	Acc Judul	
3	Senin, 03-11-25	Konsultasi Bab I	
4	Jumat, 07-11-25	Revisi Bab I	
5	Senin, 17-11-25	Konsultasi Bab II	
6	Jumat, 21-11-25	Revisi Bab II	
7	Kamis, 04-12-25	Konsultasi Bab III	
8	Rabu, 10-12-25	Revisi Bab III	
9	Jumat, 12-12-25	Acc proposal	
10	Senin, 08-06-26	Konsultasi Bab IV	
11	Jumat, 12-06-26	Konsultasi Bab V	
12	Rabu, 24-06-26	Revisi Bab IV dan V	
13	Kamis, 09-07-26	Acc Maju Seminar	

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungkan
Kemenkes Poltekkes Medan,

Risnawati Tanjung, SKM.M.Kes
NIP. 197505042000122003

Dipindai dengan CamScanner