

DAFTAR PUSTAKA

- abimanyu, d., sumarno, s., anggraini, f., gunawan, i., & parlina, i. (2021). rancang bangun alat pemantau kadar ph, suhu dan warna pada air sungai berbasis mikrokontroler arduino. *jurnal pendidikan dan teknologi indonesia*, 1(6), 235-242.
- afdaliah, n., & pristianto, h. (2019). pemetaan kualitas air sumur bor warga kota sorong. *jurnal teknik sipil: rancang bangun*, 5(1), 13-19.
- Al Kholif, M., Alifia, A. R., Pungut, P., Sugito, S., & Sutrisno, J. (2023). Kombinasi Teknologi Filtrasi Dan Anaerobik Buffled Reaktor (ABR) Untuk Mengolah Air Limbah Domestik. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 15(2), 19-24.
- atikasari, y., sari, d. p., mukaromah, a. h., & wardoyo, f. a. (2022). perbandingan efektivitas penggunaan serbuk biji kelor/tio₂ dan arang aktif biji kelor/tio₂ terhadap penurunan kadar mn (ii) dalam air. in *prosiding seminar nasional unimus* (vol. 5).
- azwar, a. (2020). analisa kuantitas dan kualitas air sumur bor di desa tihang kecamatan lengkiti kabupaten ogan komering ulu. *jurnal tekno global*, 9(2).
- broto, w., arifan, f., & satriyo, b. (2022). optimalisasi material setempat untuk penjernihan air bersih dengan memanfaatkan limbah botol plastik di desa sugihmanik, kecamatan tanggungharjo, kabupaten grobogan. *inisiatif: jurnal pengabdian kepada masyarakat*, 1(2), 1-5.

- dewanti, r. a., & sulistyorini, i. (2017). analisis kualitas bakteriologis air minum isi ulang di kelurahan sememi, kecamatan benowo. *the indonesian journal of public health*, 12(1), 39.
- dwangga, m., & pristianto, h. (2020). analisis kualitas air sumur bor warga kabupaten sorong (studi kasus distrik aimas-distrik mariat). *jurnal teknik sipil: rancang bangun*, 6(2), 35-43.
- firmansyah, m., & sihombing, b. (2022). demonstrasi penyaringan air sederhana di dusun tegalamba desa kedungjaya, cibiaya karawang. *prosiding konferensi nasional penelitian dan pengabdian universitas buana perjuangan karawang*, 2(1), 1249-1257.
- harahap, i. a., sirait, r., & lubis, r. y. (2023). efektivitas biji kelor pada proses koagulasi untuk penurunan kekeruhan, logam (fe), dan zat organik (kmno_4) pada air. *journal online of physics*, 8(2), 66-69.
- hendrawati, h., syamsumarsih, d., & nurhasni, n. (2013). penggunaan biji asam jawa (*tamarindus indica* l.) dan biji kecipir (*psophocarpus tetragonolobus* l.) sebagai koagulan alami dalam perbaikan kualitas air tanah. *jurnal kimia valensi*, 3, 108081.
- koul, b., yadav, d., singh, s., kumar, m., & song, m. (2022). insights into the domestic wastewater treatment (dwwt) regimes: a review. *water*, 14(21), 3542.
- leluno, y. (2020). kualitas air tanah di sekitar tpa km 14 kota palangka raya. *journal of environment and management*, 1(1), 75-82.

misa, a., duka, r. s., layuk, s., & kawatu, y. t. (2019). hubungan kedalaman sumur bor dengan kadar besi (fe) dan mangan (mn) di kelurahan malendeng kecamatan paal 2 kota manado. *jurnal kesehatan lingkungan*, 9(1), 62-68.

pratiwi, annisa aulia, et al. "penggunaan biji kelor (*moringa oleifera* l.) dan biji asam jawa (*tamarindus indica* l.) pada penjernihan air sumur bor melalui proses koagulasi dan flokulasi dengan metode sentrifugasi." *journal online of physics*, vol. 9, no. 1, 2023, pp. 55–60, doi:10.22437/jop.v9i1.27728.

rada, d. c., & triatmadja, r. (2021). sebuah review: evaluasi dan optimasi jaringan perpipaan air bersih. *jurnal teknologi berkelanjutan*, 10(01), 8-15.

rahmat, r., tanjung, m., & zidni, i. (2019). *effect of difference filter media on recirculating aquaculture system (ras) on tilapia (*oreochromis niloticus*) production performance*. 118(january), 194–208

rustiah, w., & andriani, y. (2018). analisis serbuk biji kelor (*moringa oleifera*, lamk) dalam menurunkan kadar cod dan bod pada air limbah jasa laundry. *indonesian journal of chemical research*, 5(2), 96-100.

sahraeni, s., syahrir, i., & bagus, b. (2019, december). aktivasi kimia menggunakan nacl pada pembersihan karbon aktif dari tanah gambut. in *seminar nasional hasil penelitian & pengabdian kepada masyarakat (snp2m)* (vol. 4, pp. 145-150).

Sarah, F. (2018). Pembuatan Arang Aktif dari Limbah Ampas Tebu Sebagai Adsorben Ion Fe²⁺ dan CO₂⁺. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 4(2).

sembiring, m. t., & sinaga, t. s. (2003). arang aktif (pengenalan dan proses pembuatannya).

sihotang, p. s. (2018). *penentuan kadar besi (fe) dan tembaga (cu) dalam air baku dan air reservoir di pdam tirtana di pusat sisingamaraja* (doctoral dissertation, universitas sumatera utara).

solihin, d., prasetiyani, d., sari, a. r., sugiarti, e., & sunardi, d. (2020). pemanfaatan botol bekas sebagai penyaring air bersih sederhana bagi warga desa cicalengka kecamatan pagedangan kabupaten tangerang. *dedikasi pkm*, 1(3), 98-102.

tahsurur, a. (2023). analisis kebutuhan air bersih pada instalasi pengolahan air bersih kecamatan sanga sanga kabupaten kutai kartanegara. *kurva mahasiswa*, 14(1), 80-91.

wahyuni, r. (2019). *penggunaan konsentrasi ekstrak daun kelor moringa oleifera l. terhadap kadar zat besi pada mie kering* (doctoral dissertation, iain ambon).

wardani, f. a., & agung, t. (2015). pemanfaatan biji asam jawa (*tamarindus indica*) sebagai koagulan alternatif dalam proses pengolahan air sungai. *envirotek:jurnal ilmiah teknik lingkungan*, (2), 85–91.

Lampiran 1



PEMERINTAH KABUPATEN DAIRI
DINAS KESEHATAN
UPT. PUSKESMAS HUTARAKYAT

Jl. Persada No.- Sidikalang, Kode Pos : 22211
Laman : <https://puskesmas.dairikab.go.id/hutarakyat>
Pos-el : puskesmas.hutarakyat@dairikab.go.id

SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKUKAN PEMERIKSAAN SAMPEL PENELITIAN
Nomor: 400.7/371/PHR/VI/2025

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rahayu Tarigan, AMd.KL
NIP : 199401262019032014
Pangkat/Gol : Pengatur Tk.I/II.d
Jabatan : Sanitarian Terampil /Pj.Kesehatan Lingkungan

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Faskah Rani Marbun
NIM : P00933221017
Prog. Studi/Jurusan : D4/Sanitasi Lingkungan

Telah melakukan pemeriksaan sampel penelitian di Puskesmas Hutarakyat pada hari Rabu,04 Juni 2025 dengan judul penelitian " *Kemampuan Arang Aktif Biji Kelor dan Biji Asam Jawa Menggunakan Teknologi Filtrasi Dalam Menurunkan Kadar Fe Air Sumur Bor* "

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk di gunakan sebagaimana mestinya.

Hutarakyat, 04 Juni 2025

Pj. Kesling UPT. Puskesmas Hutarakyat



Rahayu Tarigan, AMd.KL
Pengatur Tk.I / II.d
NIP. 199401262019032014

Lampiran 2 . Informed Consent

LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Berdasarkan permintaan dan permohonan serta penjelasan peneliti:

Nama : Faskah Rani Marbun

NIM : P00933221017

Institusi : Kemenkes Poltekkes Medan

Telah disampaikan kepada saya, bahwa peneliti akan melakukan penelitian tentang **“perbandingan arang aktif biji kelor dan biji asam jawa menggunakan teknologi filtrasi dalam menurunkan kadar fe air sumur bor”**.

Peneliti



(Faskah Rani Marbun)

Responden

()

Lampiran 3

	data	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hasil	Arang aktif biji kelor ketebalan 10 cm	.314	3	.	.893	3	.363
	Arang aktif biji kelor ketebalan 15 cm	.292	3	.	.923	3	.463
	Arang aktif biji asam jawa ketebalan 10 cm	.340	3	.	.848	3	.235
	Arang aktif biji asam jawa ketebalan 15 cm	.238	3	.	.976	3	.702

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	prekelor10	1.4200	3	.00000	.00000
	poskelor10	.2400	3	.13229	.07638
Pair 2	prekelor15	1.4200	3	.00000	.00000
	poskelor15	.0733	3	.04163	.02404
Pair 3	preasam10	1.4200	3	.00000	.00000
	posasam10	.9933	3	.16289	.09404
Pair 4	preasam15	1.4200	3	.00000	.00000
	posasam15	.5600	3	.22271	.12858

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	prekelor10 - poskelor10	1.18000	.13229	.07638	.85138	1.50862	15.450	2	.004
Pair 2	prekelor15 - poskelor15	1.34667	.04163	.02404	1.24324	1.45009	56.025	2	.000
Pair 3	preasam10 - posasam10	.42667	.16289	.09404	.02202	.83131	4.537	2	.045
Pair 4	preasam15 - posasam15	.86000	.22271	.12858	.30676	1.41324	6.688	2	.022

Test of Homogeneity of Variances

hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.056	3	8	.185

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.477	3	.492	20.644	.000
Within Groups	.191	8	.024		
Total	1.667	11			

Post hock

(I) data	(J) data	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Arang aktif biji kelor ketebalan 10 cm	Arang aktif biji kelor ketebalan 15 cm	.16667	.12607	1.000	-.2719	.6053
	Arang aktif biji asam jawa ketebalan 10 cm	-.75333 [*]	.12607	.002	-1.1919	-.3147
	Arang aktif biji asam jawa ketebalan 15 cm	-.32000	.12607	.209	-.7586	.1186
Arang aktif biji kelor ketebalan 15 cm	Arang aktif biji kelor ketebalan 10 cm	-.16667	.12607	1.000	-.6053	.2719
	Arang aktif biji asam jawa ketebalan 10 cm	-.92000 [*]	.12607	.001	-1.3586	-.4814
	Arang aktif biji asam jawa ketebalan 15 cm	-.48667 [*]	.12607	.029	-.9253	-.0481
Arang aktif biji asam jawa ketebalan 10 cm	Arang aktif biji kelor ketebalan 10 cm	.75333 [*]	.12607	.002	.3147	1.1919
	Arang aktif biji kelor ketebalan 15 cm	.92000 [*]	.12607	.001	.4814	1.3586
	Arang aktif biji asam jawa ketebalan 15 cm	.43333	.12607	.053	-.0053	.8719
Arang aktif biji asam jawa ketebalan 15 cm	Arang aktif biji kelor ketebalan 10 cm	.32000	.12607	.209	-.1186	.7586
	Arang aktif biji kelor ketebalan 15 cm	.48667 [*]	.12607	.029	.0481	.9253
	Arang aktif biji asam jawa ketebalan 10 cm	-.43333	.12607	.053	-.8719	.0053

Lampiran 4

LAMPIRAN DOKUMENTASI



Gambar 1. Alat dan Bahan Filtrasi



Gambar 2. Alat Filtrasi



Gambar 3. Pembuatan Arang



Gambar 4. Proses aktivasi arang menggunakan NaCl



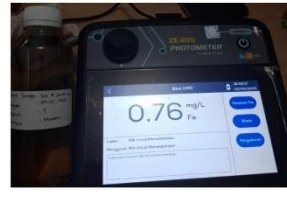
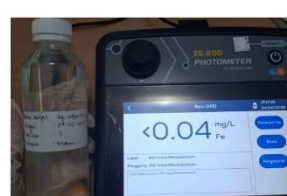
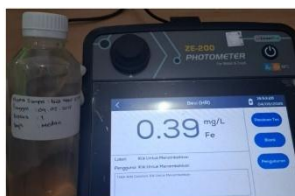
Gambar 5.Memasukkan Media Filter



Gambar 6.Pengambilan Sampel



Gambar 7. Pemeriksaan sampel air menggunakan photometer ZE-200



Gambar 8. Hasil pemeriksaan sampel air

Lampiran 5



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Medan
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Jalan Jamin Ginting KM. 13,5
Medan, Sumatera Utara 20137
(061) 8368633
<https://poltekkes-medan.ac.id>

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"

No.01.26.1739/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN 2025

Protokol penelitian versi 1 yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : Faskah rani marbun
Principal In Investigator

Nama Institusi : Poltekkes Kemenkes Medan
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

**"KEMAMPUAN ARANG AKTIF Biji KELOR DAN Biji ASAM JAWA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI
FILTRASI DALAM MENURUNKAN KADAR FE AIR SUMUR BOR"**

**"THE ABILITY OF MORINGA SEED AND TAMINA SEED ACTIVATED CHARCOAL USING FILTRATION TECHNOLOGY
IN REDUCING FE LEVELS OF WELL WATER"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 01 Agustus 2025 sampai dengan tanggal 01 Agustus 2026.

This declaration of ethics applies during the period August 01, 2025 until August 01, 2026.



August 01, 2025
Chairperson,



Dr. Lestari Rahmah, MKT

Lampiran 6

**LEMBAR PERBAIKAN HASIL SIDANG SKRIPSI
MAHASISWA PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN
KEMENKES POLTEKKES MEDAN
TAHUN AJARAN 2024/2025**

Nama : Faskah Rani Marbun
NIM : P00933521017

	Hal Yang Disarankan Perbaikan	Disposisi
Pembimbing Pak Samuel	Perbaiki abstrak	<i>Jan</i>
Penguji I Bu Risna	1. Pembuatan arang aktif membutuhkan berapa bahan? 2. Gambar 3.1. Sketsa → mana beda arangnya 3. Mengapa biji Kelor lebih efektif? 4. Tambah grafik 5. Anova lampirkan di hasil 6. kit. gambar	<i>Risna</i>
Penguji II Bu Marina	1. Tabel kepotong 2. Judul tanpa spasi 3. Ganti hipotesis 4. Ganti judul → 5. Hasil → grafik 6. Pembahasan → bahas 1 persatu	<i>F.</i>

Kabanjahe, 2025
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
Kemenkes Poltekkes Medan

 *Haesti Sembiring*
Haesti Sembiring, SST, M.Sc
NIP. 197206181997032003

Lampiran 7

KEMENTERIAN KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN

JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN PRODI SARJANA TERAPAN SANITASI LINGKUNGAN TA 2024/2025

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Faskah Fani Marten
NIM : P0033221017
Dosen Pembimbing : Samuel Marganda H Marulu, MVA
Judul Skripsi : kemampuan orang asli bki kaser dan bki asam jawa menggunakan teknologi Filtrasi dalam menurunkan kadar Fe air sumur Bor

Pertemuan Ke	Hari/ Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Dosen
1	Kamis 16 Januari	Topik Permasalahan	<i>fa</i>
2	Senin 20 Januari	Bab I	<i>fa</i>
3	Kamis 23 Januari	Pembahasan metode Penelitian	<i>fa</i>
4	Kamis 30 Januari	Bab II	<i>fa</i>
5	Kabu 5 Februari	Bab II dan Bab III	<i>fa</i>
6	Senin 10 Februari	Bab III	<i>fa</i>
7	Jumat, 07 Maret	ACC mapu Seminar Proposal	<i>fa</i>
8	Senin, 26 Mei	Membahas hasil Penelitian	<i>fa</i>
9	Selasa, 10 Juni	Membahas hasil Penelitian	<i>fa</i>
10	Jumat, 13 Juni	Membahas hasil Penelitian	<i>fa</i>
11	Selasa, 17 Juni	Membahas hasil Penelitian	<i>fa</i>
12	Kamis, 19 Juni	ACC Seminar Hasil	<i>fa</i>

Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
Kemenkes Poltekkes Medan,

HAESTI SEMBIRING SST, MSc
NIP. 197206181997032003