

Karakteristik Kain Filter Press Dengan Mesh 50, 100, 150 Mikron Menggunakan Tekanan 4 Bar Terhadap Efektivitas Penyaringan Minyak Kelapa

Adam Leo Wirtigo^{1,*}, Eko Yohanes Setyawan¹, Tito Arif Sutrisno¹

¹ Program Studi Teknik Mesin S1 Institut Teknologi Nasional Malang, Jawa Timur, Indonesia

Kata kunci

Filter press
Mesh kain filter
Efisiensi penyaringan
Laju filtrasi
Tingkat kejernihan

ABSTRAK

Studi ini menganalisis pengaruh variasi ukuran jaring filter press (50, 100, dan 150 mikron) terhadap efektivitas penyaringan minyak kelapa pada tekanan 4 bar. Uji coba dilakukan menggunakan 2000 gr minyak kelapa mentah dengan waktu penyaringan 2 menit per variasi. Parameter yang diukur meliputi efisiensi penyaringan, laju penyaringan, dan tingkat kejernihan. Hasil menunjukkan bahwa mesh 50 mikron memiliki efisiensi berat tertinggi (87%) dan laju filtrasi tercepat (870 gr/menit), tetapi tingkat kejernihan rendah dengan hanya 260 gr padatan yang difiltrasi. Mesh 150 mikron menghasilkan kejernihan terbaik dengan jumlah padatan yang disaring tertinggi (440 gr), tetapi efisiensi berat terendah (78%) dan laju penyaringan terlambat (787,5 gr/menit). Mesh 100 mikron menunjukkan karakteristik intermediet. Analisis menunjukkan adanya trade-off antara kecepatan produksi dan kualitas filtrasi. Mesh dengan pori-pori lebih kecil meningkatkan resistansi aliran, sehingga mengurangi laju filtrasi tetapi meningkatkan kualitas pemisahan partikel. Disarankan untuk menggunakan mesh 150 mikron jika prioritas pada kualitas dan kejernihan, sementara mesh 50 mikron disarankan jika prioritas pada berat produksi tinggi.

* **Corresponding author:**
Adam Leo Wirtigo (email: adamleowirtigo1@gmail.com)

Diterima: 1 September 2025

Disetujui: 27 Januari 2026

Dipublikasikan: 31 Maret 2026

1 Pendahuluan

Perusahaan yang bergerak dalam bidang industri pengolahan kelapa menjadi minyak, dibutuhkan hasil minyak yang sesuai untuk melakukan penjualan atau produksi. Pada saat proses produksi berlangsung sering mengalami keterlambatan target produksi yang disebabkan oleh kesalahan penggunaan kain filter, sehingga dapat menyebabkan proses penyaringan lambat dan tingkat kejernihan minyak yang tidak sesuai, disebabkan oleh ukuran kain filter atau tekanan yang digunakan tidak sesuai. Sehingga berdampak pada tidak terpenuhinya target produksi perusahaan karena waktu dan hasil filtrasi yang tidak sesuai dengan hasil penyaringan pada proses produksi.

Filter yang memiliki berbagai geometri dan mekanisme, beroperasi dengan mendorong suspensi partikel terhadap membran semi permeabel dan ekstrusi cairan yang biasanya air. Padatan tersuspensi ini tidak bisa melewati membran dan *filter cake* [3]. Salah satu jenis filtrasi pada industri yaitu *filter press* tipe *plate dan frame*. Fluida yang dikerjakan pada proses filtrasi ini dapat berupa liquid dan dapat juga berupa gas. Produk yang diinginkan dapat berupa cairannya ataupun solidnya, tapi itu semua berdasarkan atas konsep yang sama yaitu filtrasi[3].

Filtrasi juga dapat diartikan sebagai proses pemisahan *liquid-liquid* dengan cara melewatkan *liquid* melalui media berpori atau bahan-bahan berpori untuk menyingkirkan sebanyak-banyaknya butiran halus pada zat padat yang tersuspensi oleh *liquid*. Untuk semua proses filtrasi, umpan mengalir atau proses berjalannya

liquid disebabkan adanya tenaga dorong berupa tekanan, sebagai contoh adalah akibat gravitasi atau tenaga putar. Secara umum filtrasi dilakukan bila jumah padatan yang tersuspensi relatif lebih kecil dibandingkan zat cairnya [2]. Selain itu, struktur tenunan dan bahan penyusun kain filter seperti *polyester* juga berpengaruh terhadap ketahanan terhadap tekanan, kemampuan menahan deformasi selama proses berlangsung. Parameter seperti *pressure drop* menjadi penting untuk diperhitungkan karena akan berdampak langsung terhadap kestabilan proses produksi atau filtrasi.

Pentingnya penyaringan dalam proses produksi minyak kelapa dan peran kain filter dalam sistem *filter press*, maka perlu dilakukan penelitian terhadap karakteristik kain filter dengan variasi ukuran *mesh* untuk mengetahui pengaruh tersebut terhadap efisiensi penyaringan, laju filtrasi, dan tingkat kejernihan hasil minyak kelapa. Dengan fokus pada ukuran *mesh* 50, 100, dan 150 mikron dengan menggunakan tekanan 4 bar, diharapkan penelitian ini dapat memberikan rekomendasi praktis dalam memilih kain filter yang optimal.

Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam menentukan karakteristik optimal kain *filter press* untuk meningkatkan kualitas minyak kelapa sekaligus mendukung efisiensi produksi. Oleh karena itu peneliti memilih judul “Karakteristik Kain *Filter Press* dengan *Mesh* 50, 100, dan 150 Mikron Menggunakan Tekanan 4 Bar terhadap Efektivitas Penyaringan Minyak Kelapa”.

2 Metode Penelitian

Tahap pengujian, pemasangan kain filter press pada *frame filter press*, pengaturan tekanan operasional pada 4 bar, melakukan pengisian minyak kelapa kedalam tangka input, melakukan pencatatan waktu menggunakan *stopwatch*, setelah proses uji dilakukan penimbangan berat akhir yang diperoleh, pengukuran berat filtrat setiap ukuran *mesh* kain filter, penimbangan partikel tersaring pada kain filter.

Tahap pengumpulan data, pencatatan berat filtrat pada setiap ukuran filtrat, uji Tingkat kejernihan minyak hasil filtrasi, penimbangan berat partikel tersaring, dokumentasi proses dan hasil pengujian.

Bahan yang digunakan Adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Kain filter *polyester*



Gambar 2 Minyak kelapa kopra

Teknik analisis data, data yang akan diambil adalah efisiensi penyaringan, laju filtrasi, dan tingkat kejernihan yang mencakup pada masing-masing ukuran *mesh* kain filter.

- Efektivitas penyaringan, rumus perhitungan yang digunakan:

$$\eta = (C/Co) \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan: η = Efisiensi filtrasi (%)

C = Berat minyak setelah filtrasi

Co = Berat minyak sebelum filtrasi

- Laju filtrasi mengacu pada rumus berikut:

$$Q = V/t \quad (2)$$

Keterangan: Q = Laju filtrasi (gr/menit)

V = Berat filtrat (gr)

t = Waktu filtrasi (menit)

- Uji kejernihan

Uji transparansi atau tingkat kejernihan merupakan pengujian untuk mengetahui sejauh mana partikel tersuspensi dalam cairan telah terpisah dengan baik melalui proses filtrasi. Pada penelitian ini, uji transparansi digunakan untuk menilai kualitas visual minyak kelapa hasil filtrasi dari masing-masing ukuran mesh kain filter.

Hasil pengujian visual dibandingkan dan didokumentasikan dalam bentuk foto serta dianalisis berdasarkan intensitas kejernihan. Semakin besar nilai mesh atau semakin kecil ukuran pori kain filter, maka semakin halus partikel padat yang tersaring, sehingga minyak yang dihasilkan tampak lebih jernih.

3 Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi ukuran mesh kain *filter press* dengan ukuran 50, 100, dan 150 mikron pada tekanan 4 bar terhadap tiga parameter utama, yaitu:

1. Efektivitas penyaringan partikel padat.
2. Laju filtrasi (kecepatan penyaringan).
3. Tingkat kejernihan minyak hasil filtrasi.

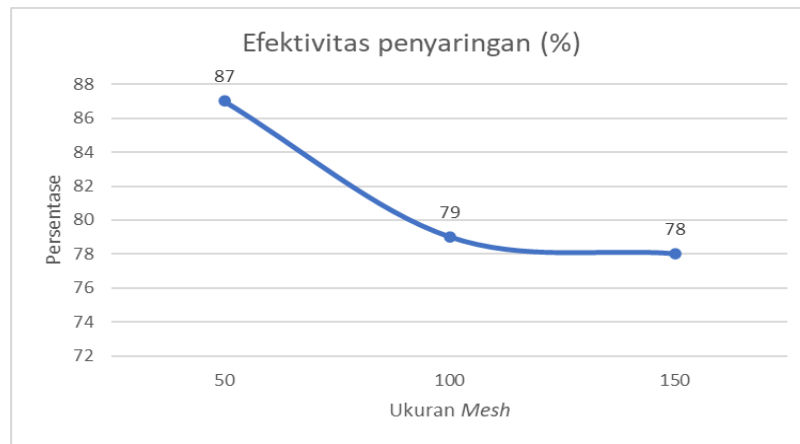
Pengujian dilakukan dengan menggunakan kapasitas minyak sebanyak 2000 gr pada masing-masing variasi *mesh* kain filter, dengan waktu penyaringan yang digunakan selama 2 menit, dan pengulangan sebanyak dua kali untuk memastikan konsistensi data.

3.1 Analisa efektivitas penyaringan

Tabel 1 Tabel Hasil Perhitungan Efektivitas Penyaringan

NO	Ukuran <i>mesh</i>	Berat Awal (gr)	Berat akhir (gr)	Padatan tersaring (gr)	Efisiensi (%)
1	50 mikron	2000	1740	260	87%
2	100 mikron	2000	1580	420	79%
3	150 mikron	2000	1560	440	78%

Berdasarkan data pada Tabel 1.1, menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang berbanding terbalik antara ukuran mesh kain filter dengan efektivitas penyaringan berat minyak kelapa. Mesh 50 mikron menghasilkan efisiensi tertinggi sebesar 87% dengan berat akhir 1740 gr, kemudian mesh 100 mikron sebesar 79% dengan berat akhir 1580 gr, dan mesh 150 mikron memiliki efisiensi terendah yaitu 78% dengan berat akhir 1560 gr. Hal ini disebabkan karena pori-pori yang lebih besar pada mesh 50 mikron memberikan hambatan minimal terhadap aliran minyak, sehingga berat minyak yang dapat melewati filter lebih banyak. Namun, terdapat trade-off yang signifikan dengan kualitas filtrasi, dimana mesh 150 mikron mampu menyaring padatan paling banyak yaitu 440 gr, dibandingkan mesh 100 mikron sebesar 420 gr dan mesh 50 mikron hanya 260 gr. Fenomena ini menunjukkan bahwa pemilihan ukuran mesh harus disesuaikan dengan kebutuhan produksi, apakah mengutamakan berat output yang tinggi atau kualitas minyak yang lebih bersih.



Gambar 2 Grafik efektivitas penyaringan

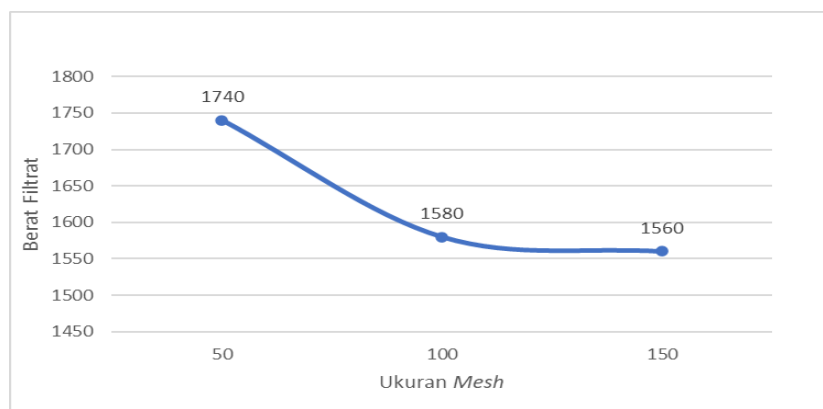
Grafik ini menggambarkan efektivitas penyaringan berdasarkan ukuran mesh kain filter yang digunakan. Hasil menunjukkan line peningkatan efektivitas seiring dengan menurunnya angka mesh. Pada mesh 150 mikron (dengan pori paling kecil) memiliki efisiensi penyaringan sebesar 78%, sedangkan pada mesh ukuran 50 mikron hanya memiliki nilai sebesar 87%. Hal ini memperkuat kesimpulan bahwa pori-pori yang lebih besar, lebih efektif untuk menghasilkan berat hasil akhir minyak.

3.2 Analisa Laju Filtrasi

Tabel 2 Tabel Hasil Analisa Laju Filtrasi

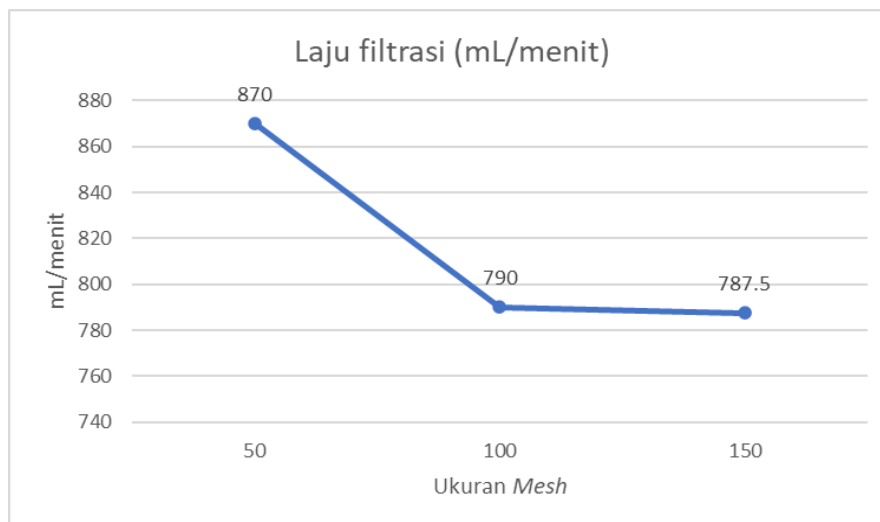
NO	Ukuran mesh	Berat filtrat (gr)	Waktu (menit)	Laju filtrasi (gr/menit)
1	50 mikron	1740	2	870
2	100 mikron	1580	2	790
3	150 mikron	1560	2	787.5

Berdasarkan data pada tabel di atas, menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang berbanding terbalik antara ukuran mesh kain filter dengan laju filtrasi minyak kelapa. Mesh 50 mikron menghasilkan laju filtrasi tertinggi sebesar 870 gr/menit dengan berat filtrat 1740 gr, kemudian mesh 100 mikron sebesar 790 gr/menit dengan berat filtrat 1580 gr, dan mesh 150 mikron memiliki laju filtrasi terendah yaitu 787,5 gr/menit dengan berat filtrat 1560 gr. Hal ini disebabkan karena pori-pori yang lebih besar pada mesh 50 mikron memberikan hambatan aliran yang minimal, sehingga minyak dapat mengalir lebih cepat melalui media filter. Sebaliknya, mesh 150 mikron dengan ukuran pori terkecil menciptakan resistensi yang lebih tinggi terhadap aliran fluida, mengakibatkan penurunan laju filtrasi. Hasil ini sejalan dengan penelitian [3] yang menyatakan bahwa semakin tinggi resistensi filter cake yang terbentuk, maka laju aliran akan semakin menurun. [6] peningkatan tekanan dan penyempitan pori filter akan meningkatkan efisiensi penyaringan namun menurunkan laju filtrasi, yang mengkonfirmasi adanya trade-off antara kecepatan dan kualitas filtrasi dalam sistem filter press.



Gambar 3 Grafik berat filtrat

Grafik pada gambar 3 menunjukkan perbandingan berat minyak kelapa yang berhasil disaring dalam waktu 2 menit untuk setiap variasi ukuran pori kain saring. Dapat dilihat bahwa berat filtrat tertinggi diperoleh dari kain saring berukuran 50 mikron sebesar 1740 gr, kemudian berkurang menjadi 1580 gr untuk kain saring berukuran 100 mikron, dan terendah sebesar 1560 gr untuk kain saring berukuran 150 mikron. Penurunan berat filtrat ini secara langsung terkait dengan peningkatan resistansi aliran yang disebabkan oleh ukuran pori kain yang lebih kecil. [3] hal ini sesuai dengan teori filtrasi, di mana semakin kecil ukuran pori filter, semakin besar resistansi yang terbentuk, sehingga berat cairan yang dapat melewati filter dalam waktu tertentu menjadi berkurang. Grafik ini juga mengonfirmasi penelitian [6], yang menyatakan bahwa terdapat hubungan terbalik antara kepadatan mesh filter dan berat output yang dihasilkan dalam proses filtrasi menggunakan filter press.

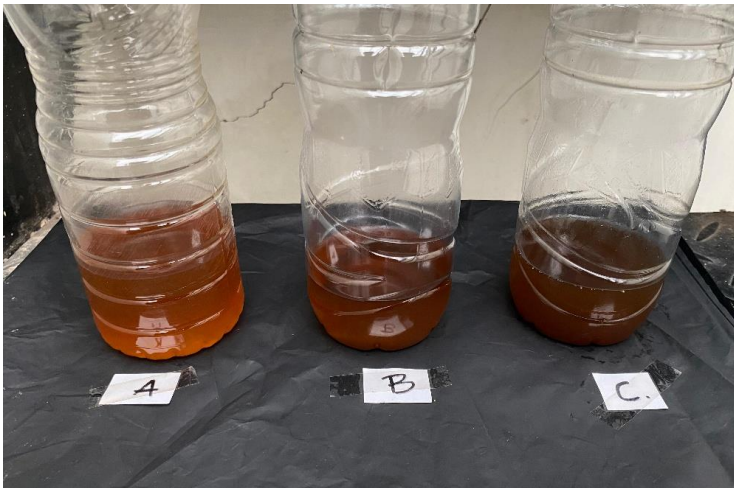


Gambar 4 Grafik laju filtrasi

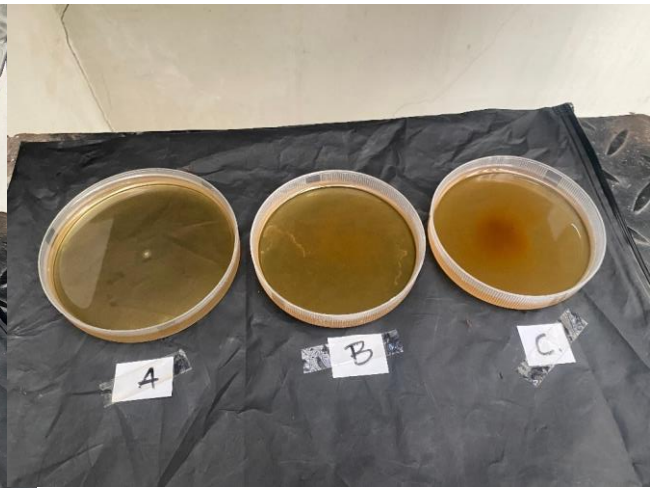
Grafik pada gambar di atas, menunjukkan laju filtrasi (gr/menit) dari setiap variasi ukuran pori kain saring yang digunakan. Dapat dilihat bahwa laju filtrasi tertinggi terjadi pada ukuran pori 50 mikron, yaitu 870 gr/menit, kemudian menurun pada ukuran pori 100 mikron menjadi 790 gr/menit, dan terendah pada ukuran pori 150 mikron, yaitu 787,5 gr/menit. Penurunan laju filtrasi ini sesuai dengan teori filtrasi yang dijelaskan oleh [1], yang menyatakan bahwa laju aliran berbanding terbalik dengan resistansi media filter; seiring berkurangnya ukuran pori filter, resistansi meningkat, sehingga menyebabkan penurunan laju aliran. Hasil ini mengonfirmasi penelitian [3], yang menyatakan bahwa seiring dengan peningkatan tekanan dan pori-pori filter menjadi lebih padat, nilai resistansi kue filter (α) dan resistansi media filter (R_m) meningkat, menyebabkan laju aliran berkurang. Fenomena ini juga konsisten dengan temuan [6], yang menunjukkan bahwa meskipun efisiensi filtrasi meningkat dengan jaring yang lebih rapat, laju filtrasi sebenarnya menurun karena aliran fluida lebih terhalang oleh resistansi yang tinggi.

3.3 Analisa Tingkat kejernihan

Dalam penelitian ini, dilakukan uji kejernihan secara visual pada tiga sampel minyak kelapa yang telah melalui proses penyaringan, yaitu sampel A (50 mikron), B (100 mikron), dan C (150 mikron). pengamatan dilakukan dengan menggunakan wadah transparan dan pencahayaan alami, sehingga dapat mengetahui perbedaan warna, kejernihan, dan partikel yang tersisa dapat diamati secara kasat mata. Dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5 Minyak hasil filtrasi



Gambar 6 Perbandingan hasil dari ketiga sampel

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sampel A memiliki tingkat kejernihan paling tinggi. Menunjukkan warna minyak lebih terang, dengan tampilan yang relatif bersih dan lebih transparan. Tidak ada partikel kasar yang terlihat mengendap atau megrapung dalam larutan minyak. Kejernihan ini menunjukkan bahwa media filtrasi yang digunakan mampu menyaring partikel dengan baik.

Pada sampel B menunjukkan tingkat kejernihan menengah atau sedang diantara ketiga sampel diatas. Warna minyak tampak lebih gelap daripada sampel A dan masih terdapat partikel halus yang tersuspensi dalam larutan. Hal ini menunjukkan bahwa proses filtrasi tidak sepenuhnya efektif dalam menghilangkan kontaminan.

Berbeda dengan dua sampel sebelumnya, pada sampel C adalah yang paling keruh dengan warna tergelap diantara ketiganya. Tingkat transparansi sangat rendah, sehingga tidak mungkin untuk melihat bagian belakang wadah dengan jelas. Endapan dan partikel tersuspensi terlihat cukup banyak, yang menunjukkan bahwa proses filtrasi kurang efektif.

Secara keseluruhan perbedaan kejernihan diantara ketiga sampel ini menunjukkan bahwa proses filtrasi secara signifikan menentukan kualitas akhir minyak kelapa yang dihasilkan. Ada beberapa faktor seperti jenis bahan filter, ukuran pori-pori kain filter, tekanan selama filtrasi, dan kondisi minyak sebelum penyaringan semuanya berkontribusi pada keberhasilan proses penyaringan. Minyak yang jernih menunjukkan tingkat kemurnian yang tinggi dan lebih cocok untuk konsumsi atau penggunaan dalam produk turunan lainnya, seperti kosmetik atau biodiesel.

Oleh karena itu, kejernihan minyak kelapa dapat berfungsi sebagai indikator utama keberhasilan proses penyaringan dan harus dipertimbangkan saat memilih teknik dan media penyaringan yang tepat untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi. [5] kejernihan hasil filtrasi menjadi indikator keberhasilan pemisahan partikel padat dalam proses filtrasi menggunakan filter press. Kejernihan sangat berkorelasi dengan efisiensi penyaringan dan ukuran partikel padat tersisa. [4] penggunaan filter dengan ukuran pori kecil secara signifikan menurunkan nilai turbidity meter, menjadikan hasil minyak lebih transparan dan layak untuk dikonsumsi atau diolah lebih lanjut.

4 Kesimpulan

Studi ini menunjukkan bahwa variasi ukuran mesh kain filter press mempengaruhi efektivitas penyaringan minyak kelapa pada tekanan 4 bar. Mesh berukuran 50 mikron memiliki efisiensi berat dan laju penyaringan tertinggi, tetapi menghasilkan kejernihan minyak yang rendah. Jaring berukuran 150 mikron menghasilkan kejernihan terbaik dengan jumlah padatan yang disaring lebih tinggi, tetapi memiliki efisiensi dan laju penyaringan terendah. Jaring berukuran 100 mikron menunjukkan hasil di antara keduanya. Oleh karena itu, pemilihan ukuran jaring harus disesuaikan dengan prioritas produksi, apakah menekankan kuantitas atau kualitas kejernihan minyak.

5 Referensi

- [1] Geankoplis_Christie_J_1993_Transport_pro. (n.d.).
- [2] Oxtoby, 2016. Solid/liquid Separation: Equipment Selection and Process Design. Elsevier.

- [3] Cindy Ferdiwinata Siringoringo, 2019. Pengaruh Perbedaan Tekanan Terhadap Kinerja Plate and Frame Filter Press Pada Filtrasi Ampas Tahu.
- [4] Sorrentino, G., & Biscontin, G. (2023). Improved filtration parameters from modified API filter press. *Geoenergy Science and Engineering*, 224.
- [5] Yulifianti, A. L., Eristi, B., & Handayani, P. N. D. (2019). Metana : Media Komunikasi Rekayasa Proses dan Teknologi Tepat Guna Filtrasi Ampas Jahe Menggunakan Filter Press. *Desember*, 15(2), 43–48. <https://doi.org/10.14710/metana.v15i1.25086>
- [6] Yunita Saputri, dan Risky (2019), Pengaruh Perbedaan Tekanan Terhadap Efisiensi Proses Filtrasi Sludge Dengan Menggunakan *Plate and Frame Filter Press*.