

MODIFIKASI SISTEM PENDINGIN DAN FILTRASI MESIN DISTILATOR SEDERHANA UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS DAN KUANTITAS AKUADES DI LABORATORIUM REKAYASA PANGAN

Modification of Cooling System and Filtration of a Simpel Distillator Machine to Improve the Quality and Quantity of Aquades in the Food Engineering Laboratory

Angga Herviona Ikhwanudin^{1*}

¹Teknologi Rekayasa Pangan, Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

email: angga_herviona@polije.ac.id

Recieved: 10 November 2023 | Accepted: 20 Desember 2023 | published: 25 Januari 2024

ABSTRAK

Mesin distilator sederhana di laboratorium rekayasa pangan digunakan untuk memproduksi akuades. Mesin ini memiliki beberapa kekurangan diantaranya yaitu belum ada penyaring air sumur sebagai bahan baku dan penggunaan air pendingin masih kontinu dari tandon ke pembuangan air. Oleh karena itu dilakukan modifikasi pada bagian sistem sirkulasi air pendingin dan sistem penyaringan bahan baku air sumur. Hasil dari modifikasi didapatkan kualitas akuades dengan TDS 3 mg/L, EC 7 μ S/cm, dan pH 6,8. Kapasitas mesin distilator mampu menghasilkan akuades sebanyak 3,27 L/jam. Penggunaan air pendingin dapat ditekan menjadi hanya 90 L air dari yang semula dibutuhkan air pendingin sebanyak 5833,04 L. Biaya produksi untuk menghasilkan akuades sebanyak Rp. 1.227,34 per liter dan harga jual sebesar Rp.3.500,- per liter sehingga masih ada keuntungan sebesar Rp. 2.272,66 per liter. Suhu air pendingin akan mengalami peningkatan mengikuti suhu air di kolom distilasi hingga dapat mencapai titik didih air, namun ini tidak mengurangi proses kondensasi di kondensor sehingga proses produksi tetap berjalan walaupun air pendingin memiliki suhu yang sama dengan air di kolom distilasi.

Kata Kunci : Akuades; Biaya; Distilator; pH; TDS

ABSTRACT

A simple distillator machine in a food engineering laboratory is used to produce distilled water. This machine has several shortcomings, including the fact that there is no well water filter as a raw material and the use of cooling water is still continuous from reservoir to water disposal. Therefore, modifications were made to the cooling water circulation system and the well water raw material filtering system. The results of the modification obtained aquadest quality with a TDS of 3 mg/L, EC of 7 μ S/cm, and a pH of 6.8. The capacity of the distillator machine is capable of producing as much as 3.27 L/hour of distilled water. The use of cooling water can be reduced to only 90 L of water from the previously required cooling water of 5833.04 L. The production cost to produce distilled water is Rp. 1,227.34 per liter and the selling price is IDR 3,500 per liter so there is still a profit of IDR. 2,272.66 per liter. The temperature of the cooling water will increase following the temperature of the water in the distillation column until it reaches the boiling point of water, but this does not reduce the condensation process in the condenser so that the production process continues even though the cooling water has the same temperature as the water in the distillation column.

Keywords: Cost; Distillator; Distilled water; pH; TDS

1. PENDAHULUAN

Akuades atau air kondensat merupakan merupakan air hasil penyulingan yang bebas dari zat-zat pengotor sehingga bersifat murni dalam laboratorium. Akuades biasa digunakan

sebagai pelarut dan untuk membersihkan alat-alat laboratorium dari zat pengotor. Air murni diperoleh dengan cara distilasi, tujuan dari distilasi yaitu memperoleh cairan murni dari cairan yang telah tercemari zat terlarut, atau bercampur dengan cairan lain yang

berbeda titik didihnya. Cairan yang dikehendaki dididihkan hingga menguap kemudian uap diembunkan melalui kondensor, sehingga uap mencair kembali. (Khotimah et al., 2018)

Kebutuhan akuades di sebuah laboratorium sangatlah penting, baik untuk praktikum maupun penelitian. Laboratorium Teknologi Rekayasa Pangan (TRP) Politeknik Negeri Jember membutuhkan akuades untuk membersihkan glassware saat akan digunakan atau setelah digunakan praktikum, sebagai pelarut, sebagai pencuci sampel, dan sebagai pengencer larutan hingga kadar konsentrasi tertentu. Sebanyak ± 1.500 L/tahun akuades diperlukan di Laboratorium TRP dengan harga per liter $\pm$ Rp.5000,-. Sehingga selama 1 tahun Laboratorium TRP perlu mengeluarkan biaya pembelian akuades sebanyak $\pm$ Rp. 7.500.000,-. (Ikhwanudin et al., 2020)

Pada tahun 2020, penulis membuat mesin distilator sederhana untuk memenuhi kebutuhan akuades di Laboratorium TRP. Kualitas akuades yang dihasilkan sesuai dengan produk yang dijual ditoko kimia di daerah Jember dan nilai parameter mutu berada di bawah ambang batas sesuai standar SNI 01-3553-2006 tentang air minum dalam kemasan dan SNI 01-6241-2000 tentang air demineral.

Parameter mutu yang digunakan yaitu TDS (Total Dissolved Solid) dalam mg/L atau ppm, pH, dan DHL (Daya Hantar Listrik) dalam mS/cm. Kualitas akuades hasil mesin distilator sederhana memiliki TDS sebesar 3 mg/L, pH sebesar 7,20, dan DHL sebesar 0,0063 mS/cm.

Pada tahun 2022, penulis berusaha untuk mengoptimalkan fungsi kondensor supaya air kondensor atau air pendingin yang digunakan bisa lebih hemat. Optimasi sistem kondensor dilakukan dengan cara membuat bak khusus pendingin yang digunakan untuk air pendingin dan terus bersirkulasi tanpa ada penambahan air, hanya diberikan ice gel sebagai pendingin. Hasil yang didapatkan yaitu dapat menghemat penggunaan air untuk kondensor dan memiliki kapasitas sebesar 1,978 L/jam. Namun air pada bak pendingin mengalami peningkatan suhu yang signifikan dan semakin lama suhu air di bak pendingin

sama dengan suhu air di tangki kolom distilasi (diatas 100° C). Kondisi ini berlangsung cukup lama sehingga merusak pompa air submersible yang ada di bak pendingin dan pompa tidak berfungsi kembali karena overheat. Kualitas akuades yang dihasilkan juga meningkat yaitu menjadi TDS 0 mg/L, namun proses filtrasi berjalan lambat karena debit air menjadi lebih kecil dan mekanisme filter tidak ergonomis, sehingga saat pengisian air sumur ke dalam kolom tangki distilasi, operator harus memegang selang dan filter sampai tangki distilasi penuh. (Ikhwanudin et al., 2022)

Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian lanjutan yaitu dengan melakukan modifikasi terhadap sistem pendingin dan filtrasi mesin distilator sederhana untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas akuades di Laboratorium Rekayasa Pangan. Penelitian ini dilakukan secara mandiri di Laboratorium Rekayasa Pangan, kemudian hasil akuades akan diuji sesuai standar yang digunakan pada penelitian sebelumnya. Selain itu uji kinerja juga diperlukan untuk mengetahui kapasitas mesin dan performa mesin distilator yang sudah dimodifikasi.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan Bahan

Penelitian ini memerlukan berbagai kombinasi alat dan bahan untuk dapat menghasilkan mesin distilator sederhana yang diinginkan. Rincian detail dan spesifikasi alat dan bahan yang diperlukan sebagai berikut:

1. Mesin Distilator Sederhana

Mesin distilator sederhana yang digunakan adalah mesin distilator hasil penelitian penulis pada tahun 2021. Mesin distilator ini mampu menghasilkan akuades dengan kualitas yang sama dengan di pasaran, namun ada beberapa kelemahan yang masih ada di mesin ini diantaranya yaitu bak air pendingin tidak berfungsi optimal sehingga untuk air pendingin kondensor masih menggunakan sistem kontinu dari tendon dan langsung dibuang ke saluran pembuangan air. Gambar dari mesin distilator dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Mesin distilator sederhana

Mesin ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Daya mesin	: 2323,4 W
Kapasitas	: 1,978 L/jam
Material	: Stainless steel 304
TDS Aquades	: 3 ppm

2. Penyaring air sumur

Penyaring air sumur berfungsi sebagai penyaring air yang masuk dari tandon air ke kolom distilasi. Air sumur mengandung banyak sekali mineral diantaranya tanah, kapur, besi, dan sebagainya. Sehingga untuk meminimalisir mineral yang masuk ke kolom distilasi dan menjaga kebersihan dari kolom distilasi, maka perlu ditambahkan penyaring air sumur di saluran masuk kolom distilasi. Filter air spon yang digunakan yaitu berukuran 5 micron. Gambar dari penyaring air sumur dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Penyaring air sumur

3. Pompa booster

Pompa booster digunakan untuk mendorong air dari bak pendingin menuju ke pipa kondensor dan kembali ke bak pendingin sehingga terjadi sirkulasi air pendingin kondensor. Pompa booster harus tahan panas dan tahan lama karena mengedarkan air panas dan digunakan dalam waktu 8 jam. Pompa ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Merk/Type	: Pompa Wasser PB 60 EA
Daya	: 60 W
Debit air	: 30 liter/menit
Daya dorong	: 9 meter



Gambar 3. Pompa Booster

4. Sistem saluran air sirkulasi

Saluran air pendingin pada penelitian ini memodifikasi saluran air sebelumnya yaitu menggunakan air langsung dari tandon dan dibuang ke saluran pembuangan air. Untuk mengefisienkan penggunaan air, saluran air pendingin dimodifikasi menjadi bersumber dari bak air pendingin dan dibuang kembali ke bak air pendingin, sehingga air di bak pendingin digunakan berulang-ulang. Saluran air menggunakan kombinasi pipa PVC ½ in dan selang tahan panas seagull dengan ukuran ½ in.



Gambar 4. Saluran air pendingin

5. Data Logger suhu

Data logger suhu digunakan untuk mengukur suhu pada saat uji kinerja mesin distilator. Suhu yang diukur yaitu suhu air di kolom distilasi, suhu air di bak pendingin, dan suhu air di kolom penampung distilat. Pengukuran suhu dilaksanakan setiap 20 detik menggunakan alat memory data logger suhu dengan merk HIOKI LR8450-01. Alat ini mampu mengukur suhu sampai 400⁰ C.



Gambar 5. Memory data logger suhu

6. Kertas pH universal

Kertas pH universal digunakan untuk mengukur kualitas pH dari aquades yang dihasilkan. Alat ini mampu mengukur 7 kualitas air sekaligus yaitu kandungan nitrat, nitrit, pH, free chlorine, total hardness, total alkalinity, dan total chlorine.



Gambar 6. Kertas pH universal

7. TDS meter

TDS meter digunakan untuk mengukur tingkat padatan terlarut yang terkandung dalam akuades dan dinyatakan dalam satuan ppm. Kualitas air akuades yang baik ditandai dengan nilai TDS < 12 ppm.



Gambar 7. TDS meter

8. Gelas ukur 1000 mL

Gelas ukur digunakan untuk wadah penampung air distilat, air sumur, dan air hasil filter untuk dilakukan uji kualitas air.



Gambar 8. Gelas Ukur 1000 mL

9. Stopwatch

Stopwatch digunakan untuk mengukur waktu yang digunakan mesin distilator untuk membuat akuades sehingga dapat diketahui kapasitas mesin distilator.



Gambar 9. Stopwatch

10. Air sumur

Air sumur digunakan sebagai bahan baku untuk membuat akuades

11. Aneka kunci

Kunci yang digunakan adalah kunci inggris dan kunci pas yang berfungsi untuk memasang instalasi saluran sirkulasi air pendingin dan penyaring air sumur.

12. Seal tape

Seal tape digunakan untuk memasang kran air dan shock kran air pada sirkulasi air pendingin supaya tidak terjadi kebocoran pada saluran air.

13. Lem pipa PVC

Lem pipa PVC digunakan untuk menyambungkan antara pipa dengan shock kran

14. Power Meter

Power meter digunakan untuk mengukur daya listrik yang digunakan oleh mesin distilator sehingga dapat diketahui penggunaan listrik selama mesin beroperasi.



Gambar 10. Power meter

2.2 Prosedur Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan. Metode penelitian merupakan metode yang digunakan untuk meneliti, merancang, memproduksi, dan menguji validitas produk yang telah dihasilkan. Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan untuk membuat produk yang belum ada dan dibutuhkan dalam kegiatan tridharma laboratorium teknologi rekayasa pangan. Penelitian ini menghasilkan produk mesin distilator sederhana yang akan digunakan untuk produksi akuades.

2.2.1 Pengumpulan Data dan Informasi

Pengumpulan data dan informasi dalam penelitian ini menggunakan teknik wawancara dan studi literatur. Tahapan teknik wawancara dimaksudkan untuk memperoleh informasi mengenai prinsip kerja mesin distilator yang efektif dan efisien supaya kinerja mesin distilator dapat optimal dan menghasilkan kualitas akuades yang terbaik. Wawancara dilakukan kepada dosen dan teknisi lab jurusan teknik politeknik negeri

jember. Tahapan studi literatur dimaksudkan untuk memperoleh informasi mengenai rancangan kondensor dan sistem sirkulasi air pendingin.

2.2.2. Pembuatan Alat

Perancangan dan pembuatan alat terdiri dari modifikasi sistem sirkulasi air pendingin dan sistem filter bahan baku sumber air. Pada perancangan mesin distilator menambahkan filter 5 mikron dan pompa booster 30 liter /menit serta saluran pipa dan selang untuk air bahan baku dan air pendingin. Alat dan bahan yang digunakan telah disampaikan di atas. Modifikasi ini diperuntukan agar menghasilkan kualitas akuades yang lebih baik dan biaya produksi yang lebih ekonomis

2.2.3. Uji Kinerja Alat

Uji kinerja perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan modifikasi mesin distilator. Uji kinerja yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

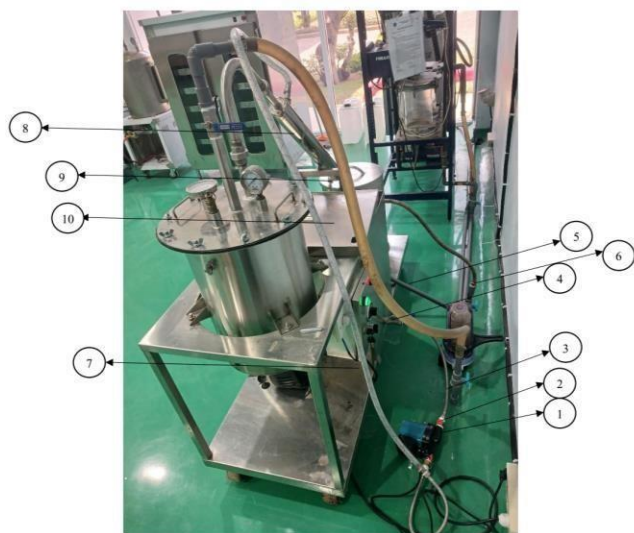
- Pengamatan suhu kolom distilasi, suhu bak air pendingin, suhu air distilat
- Kapasitas mesin distilator
- Biaya produksi
- Konsumsi air pendingin
- Kualitas akuades

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, penulis melakukan modifikasi pada mesin distilator di bagian penyaring bahan baku air sumur dan sistem sirkulasi air pendingin kondensor. Modifikasi ini dilakukan karena konsumsi air pendingin pada mesin distilator sebelumnya sangat besar sehingga sangat tidak efisien dari penggunaan air dan pompa air tandon. Selain itu, bahan baku dari tandon mengandung banyak lumpur dan kapur sehingga kolom distilasi mudah kotor. Oleh karena itu penulis melakukan modifikasi pada kedua bagian tersebut. Untuk lebih detailnya akan dijelaskan di bawah ini.

3.1. Modifikasi pompa sirkulasi air pendingin kondensor

Sistem air pendingin kondensor yang digunakan mesin distilator sebelumnya yaitu menggunakan sistem kontinu dari tandon air dan langsung dibuang ke saluran pembuangan air yang sangat boros dalam penggunaan air. Oleh karena itu, penulis memodifikasi sistem air pendingin kondensor dengan sistem sirkulasi berulang. Bak pendingin air yang sudah ada sebelumnya, digunakan kembali oleh penulis untuk menampung air pendingin yang nantinya digunakan secara berulang untuk mendinginkan kondensor. Walaupun setelah 4 jam berlangsung air pendingin memiliki suhu yang sama dengan air di kolom destilasi yaitu $\pm 100^{\circ}\text{C}$, namun masih efektif untuk mengembunkan uap air dari kolom distilasi untuk dijadikan akuades. Permasalahan yang utama adalah komponen sistem sirkulasi harus tahan panas dan bisa digunakan dalam jangka waktu 8 jam. Komponen tersebut diantaranya yaitu selang, pompa booster, dan shock kran penghubung. Gambar modifikasi detail dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



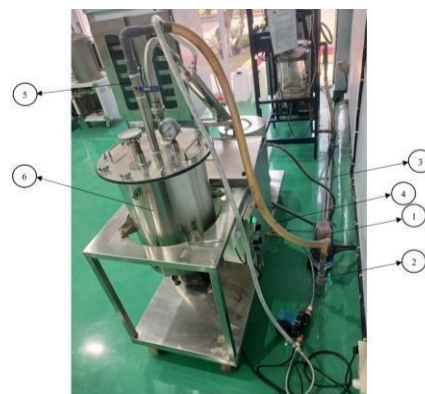
Gambar 11. Modifikasi sistem sirkulasi air pendingin kondensor

Keterangan gambar:

1. Pompa Booster, untuk mendorong air pendingin ke kondensor
2. Nipple kuning ½ in
3. Selang fleksibel stainless steel ½ in
4. Shock kran stainless steel ¾ in, untuk jalur masuk air bak pendingin ke pompa
5. Pipa PVC ½ in, untuk pembuangan air bak pendingin
6. Selang seagull ½ in, untuk mengisi air bak pendingin dari tandon
7. Selang seagull ½ in, untuk saluran masuk air pendingin dari pompa ke kondensor
8. Pipa kondensor
9. Selang seagull ½ in, untuk saluran keluar air pendingin dari kondensor ke bak pendingin
10. Bak air pendingin, penampung air pendingin

3.2. Modifikasi penyaring bahan baku air sumur

Mesin distilator sebelumnya tidak memiliki sistem penyaring bahan baku air sumur, sehingga banyak kandungan tanah dan kapur yang masuk ke dalam kolom distilasi dan membuat kolom distilasi cepat kotor. Penulis menambahkan filter penyaring air dengan spons penyaring 5 mikron untuk menyaring lumpur dan kapur. Gambar modifikasi detail dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 12. Modifikasi sistem penyaring air bahan baku

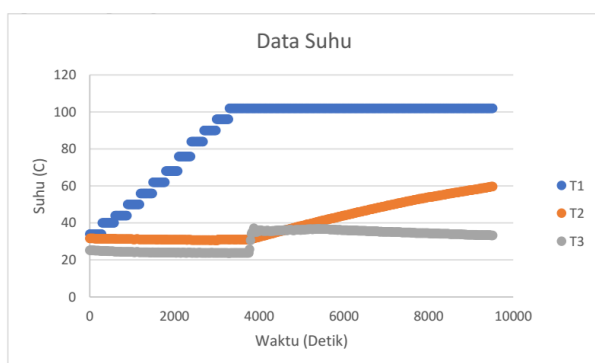
Keterangan:

1. Penyaring air 5 mikron
2. Shock kran air PVC ½ in, untuk mengisi air sumur dari tandon ke kolom distilasi
3. Pipa PVC ½ in, saluran air dari tandon ke mesin distilator
4. Selang air ¾ in
5. Shock kran air stainless steel ½ in
6. Kolom distilasi

3.3. Uji Kinerja

3.3.1. Pengamatan suhu air

Pengamatan suhu dilakukan pada air sumur di kolom distilasi, air di bak pendingin, dan air distilat. Pengamatan dilakukan menggunakan memory data logger dengan termokopel type K dan dilakukan pembacaan dengan interval 20 detik. Hasil pembacaan suhu dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 13. Pengamatan suhu air, T1 = air sumur kolom distilasi, T2 = air pendingin, T3 = air distilat.

Berdasarkan hasil pengamatan suhu dapat disimpulkan bahwa air sumur akan mencapai suhu didih (102°C) pada waktu 55 menit dan tetap konstan di suhu tersebut. Tetesan pertama air distilat terjadi pada waktu 65 menit yaitu selisih 10 menit setelah air sumur mencapai titik didih. Air pendingin dan air distilat secara signifikan akan terus meningkat seiring waktu berjalan mengikuti suhu didih dari air sumur di kolom distilasi.

3.3.2. Pengujian Kapasitas Mesin

Pengujian kapasitas mesin dilakukan dengan menghitung hasil akuades dalam L dan waktu produksi akuades dalam jam. Waktu produksi dimulai setelah titik didih air sumur tercapai. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Kapasitas mesin distilator

No	Volume air distilat (L)	Waktu (jam)	Kapasitas (L/jam)
1	5,1	1,56	3,27

Dari hasil percobaan diatas didapatkan kapasitas mesin distilator sebesar 3,27 L/jam. Kapasitas ini lebih besar dibandingkan kapasitas mesin distilator sebelumnya yaitu sebesar 1,978 L/jam. Hal ini kemungkinan bisa terjadi karena air sumur yang digunakan sudah difilter sehingga mempercepat proses pemasakan dibanding sebelumnya.

3.3.3. Kualitas air distilat (akuades)

Pengujian kualitas air distilat dilakukan berdasarkan standar SNI mengenai parameter standar mutu air demineral. Berdasarkan SNI 01-6241-2000 (Badan Standarisasi Nasional, 2015) tentang air demineral dan SNI 01-3553-2006 (Standar Nasional Indonesia 01-3553, 2006) tentang air minum dalam kemasan bahwa parameter air demineral ada 3 yaitu TDS, DHL, dan pH. Hasil uji air distilat dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Uji Air Distilasi sesuai SNI

No	Parameter	Standar	Akuades 2021	Akuades 2023	Air sumur	Air setelah filter
1	TDS (mg/L)	Maks . 10	0	3	242	222
2	EC (µS/cm)	Maks . 1200	0	7	484	452
3	pH	5,0 – 7,5	6,62	6,8	7,6	7,6

Berdasarkan hasil pengamatan kualitas air distilat dapat disimpulkan bahwa kualitas air distilat sudah sesuai dengan parameter SNI dan dapat digunakan. Nilai TDS dan EC dari air sumur turun sangat signifikan dari nilai 242 mg/L menjadi 3 mg/L untuk nilai TDS dan 484 $\mu\text{S}/\text{cm}$ menjadi 7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ untuk nilai EC. Sedangkan untuk perbandingan antara air sumur dan air yang telah difilter didapatkan hasil menurun namun kurang signifikan yaitu dari nilai 242 mg/L menjadi 222 mg/L untuk TDS dan dari 484 $\mu\text{S}/\text{cm}$ menjadi 452 $\mu\text{S}/\text{cm}$ untuk nilai EC. Akuades penelitian 2021 bisa menghasilkan akuades dengan TDS dan EC 0 karena sebelum air sumur digunakan, air tersebut difilter dengan filter keramik khusus yang dapat memfilter padatan dengan efektif namun debit kecil dan ergonomitas rendah karena filter dan selang harus selalu dipegang.

3.3.4. Penggunaan air pendingin

Penggunaan air pendingin sebelum modifikasi dan setelah modifikasi mengalami penurunan yang signifikan. Karena setelah modifikasi penggunaan air untuk pendingin dapat ditekan. Hasil pengamatan pada penggunaan air pendingin dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Penggunaan air pendingin

No	Parameter	Debit (L/jam)	Konsumsi air selama 8,5 jam (L)
1	Sebelum modifikasi	686,24	5833,04
2	Setelah modifikasi	1800	90

Berdasarkan hasil pengamatan diatas dapat disimpulkan bahwa efisiensi penggunaan air pendingin dapat ditekan hingga 6481,15 %. Hal ini tentunya berakibat pada efisiensi biaya produksi dan efisiensi penggunaan air pendingin. Modifikasi tambahan dapat

dilakukan dengan menambahkan sensor ketinggian air untuk membuat indikator ketinggian air (Ikhwandudin et al., 2023) pada saat pengisian bak air pendingin supaya tidak meluap jika terjadi kelalaian pengguna.

3.3.5. Analisis Biaya Operasional

Biaya operasional untuk membuat 1 liter akuades dapat dihitung dari penggunaan listrik mesin tersebut dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 4. Analisis Biaya Operasional

Waktu Produksi	1,56 jam	Penggunaan daya	4,11 kWH
Hasil Produksi	5,1 L	Biaya listrik per KWH	Rp. 1522,88
Daya pompa	107,9 W	Biaya Produksi	Rp. 6259,42
Daya Mesin distilator	2525 W	Harga jual	Rp. 3.500
Daya Terpakai	2632,9 W	Harga Kompetitor	Rp. 5000

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa selama 1,56 jam mesin dapat menghasilkan akuades sebanyak 5,1 L dengan pendapatan sebesar Rp 17.850,- apabila dijual dengan harga Rp. 3.500,- per liter dimana harga ini jauh lebih murah dibanding kompetitor yaitu sebesar Rp. 5000,- per liter. Dengan harga jual Rp. 3.500,- per liter, laboratorium masih memiliki laba sebesar Rp, 11.590,58 untuk penjualan akuades sebanyak 5,1 L.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa mesin distilator sederhana yang telah dimodifikasi pada bagian sistem sirkulasi air pendingin dan sistem penyaring air sumur sebagai bahan baku telah selesai dibuat dan dapat berfungsi dengan baik. Air sumur akan mencapai suhu didih (102°C)

pada waktu 55 menit dan tetap konstan di suhu tersebut. Tetesan pertama air distilat terjadi pada waktu 65 menit yaitu selisih 10 menit setelah air sumur mencapai titik didih. Air pendingin dan air distilat secara signifikan akan terus meningkat seiring waktu berjalan mengikuti suhu didih dari air sumur di kolom distilasi. Kapasitas mesin distilator sebesar 3,27 L/jam.

Kualitas air distiliat sudah sesuai dengan parameter SNI dan dapat digunakan. Nilai TDS dan EC dari air sumur turun sangat signifikan dari nilai 242 mg/L menjadi 3 mg/L untuk nilai TDS dan 484 $\mu\text{S}/\text{cm}$ menjadi 7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ untuk nilai EC. Sedangkan untuk perbandingan antara air sumur dan air yang

telah difilter didapatkan hasil menurun namun kurang signifikan yaitu dari nilai 242 mg/L menjadi 222 mg/L untuk TDS dan dari 484 $\mu\text{S}/\text{cm}$ menjadi 452 $\mu\text{S}/\text{cm}$ untuk nilai EC. Efisiensi penggunaan air pendingin dapat ditekan hingga 6481,15 %. Selama 1,56 jam mesin dapat menghasilkan akuades sebanyak 5,1 L dengan pendapatan sebesar Rp 17.850,- apabila dijual dengan harga Rp. 3.500,- per liter dimana harga ini jauh lebih murah dibanding kompetitor yaitu sebesar Rp. 5000,- per liter. Dengan harga jual Rp. 3.500,- per liter, laboratorium masih memiliki laba sebesar Rp, 11.590,58 untuk penjualan akuades sebanyak 5,1 L.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2015). Air Demineral. *Badan Standardisasi Nasional Indonesia*, 67–160.
- Ikhwanudin, A. H., Narendro, M. P., & Widadi, N. (2020). Rancang Bangun Alat Destilasi Sederhana Untuk Memenuhi Kebutuhan Akuades Di Laboratorium Teknologi Rekayasa Pangan. *Pengabdian Masyarakat: Poljie Proceedings Series*, 4(1), 284–290. <https://proceedings.polije.ac.id/index.php/ppm/article/view/79>
- Ikhwanudin, A. H., Narendro, M. P., & Widadi, N. (2022). Optimalisasi Kondensor dan Otomasi Kontrol Mesin Distilator Sederhana Laboratorium Teknologi Rekayasa Pangan. *Jurnal Pengembangan Potensi Laboratorium*, 1(1), 1–13. <https://doi.org/10.25047/plp.v1i1.2984>
- Ikhwanudin, A. H., Narendro, M. P., & Widadi, N. (2023). Rancang Bangun Model Kit Mikrokontroller Berbasis Arduino UNO untuk Praktikum Otomasi dan Pengendalian Automatik di Laboratorium Teknologi Rekayasa Pangan. *Jurnal Pengembangan Potensi Laboratorium*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.25047/plp.v2i1.3630>
- Khotimah, H., Anggraeni, E. W., & Setianingsih, A. (2018). Karakterisasi Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi. *Jurnal Chemurgy*, 1(2), 34. <https://doi.org/10.30872/cmg.v1i2.1143>
- Standar Nasional Indonesia 01-3553. (2006). “Air Minum Dalam Kemasan.” *Badan Standarisasi Nasional*, i–51.