

BAB IV

KARAKTERISASI ALAT UJI

4.1. TUJUAN PENGUJIAN

Pengujian kinerja modul TE dilakukan dengan dua tahap percobaan, tiap tahap percobaan mempunyai tujuan berbeda. Tahap pertama pengujian dilakukan untuk mengetahui grafik peningkatan temperatur terhadap penambahan tegangan listrik pada proses elektroforesis. Dengan pengujian ini dapat diketahui temperatur beberapa titik dan seberapa besar peningkatan temperatur tiap penambahan tegangannya.

Pada tahap kedua pengujian, modul termoelektrik difungsikan pada alat tersebut sehingga dapat diperoleh suatu perbandingan sebelum dan sesudah dipasang modul termoelektrik. Dari 2 tahapan pengujian tersebut akan dianalisa temperatur aman kerja dari gel agarose (khususnya untuk *extra low melting* agarose) pada proses elektroforesis.

Pada pengujian selanjutnya proses elektroforesis menggunakan Gel agarose dan fragmen DNA seperti proses seharusnya, sehingga dapat dihitung efisiensi energi dan waktu proses elektroforesis setelah menggunakan alat pemompa kalor.

4.2. KOMPONEN DAN PERALATAN PENGUJIAN

Pada sub bab ini akan dijelaskan komponen dan peralatan yang digunakan dalam pengujian untuk memenuhi prasyarat dari tujuan diatas.

Komponen dan peralatan tersebut berupa regulator, *power supply*, termokopel dan thermometer digital.

a. Regulator

Regulator berfungsi merubah tegangan listrik dari sumber 220 V AC menjadi nilai keluaran tegangan yang dapat diatur (0 – 240), sehingga tegangan keluaran dari regulator akan digunakan dalam proses elektroforesis. Namun penggunaan regulator pada pengujian ini hanya dimaksudkan untuk menghasilkan panas bukan ditekankan pada proses elektroforesis itu sendiri.

Spesifikasi :

Brand : YAMABISHI
Dimensi : 170 x 160 x 165 mm
Berat : 6,5 kg
Input : 220 V AC
Output : 0 – 240 V

b. *Power supply*

Power Supply berfungsi memberikan daya untuk kebutuhan 3 buah elemen peltier dan 4 buah kipas pendingin. Power Suplay tersebut dibuat sesuai dengan kebutuhan alat.

Spesifikasi :

Dimensi : 260 x 90 x 120 mm
Berat : 1,2 kg
Input : 220 V AC
Output : 12 V DC, 5 A

c. Termokopel

Termokopel yang digunakan dalam melakukan pengujian ini adalah tipe K, dengan material pembentuknya adalah kromel (Nikel-Kromium) dan alumel (Nikel-Aluminium). Gbr. 4.1 menunjukkan sebuah termokopel, dimana cara kerjanya menggunakan efek *Seebeck* dalam pengukuran temperatur, dengan pembangkit tegangan sebagai fungsi dari gradient temperatur. Termokopel ini dipasang pada titik-titik pengukuran, sehingga keluarannya dapat dihubungkan langsung dengan thermometer digital.

Spesifikasi :

Jenis : Kromel dan Alumel

Jumlah : 5 (lima) buah

d. Thermometer Digital

Thermometer digital digunakan untuk membaca termokopel-termokopel yang sudah dipasang pada alat. Thermometer dual channel ini sebelum melakukan pengujian telah dilakukan kalibrasi menggunakan thermometer air raksa dan tiap pengujian dilakukan selalu menggunakan thermometer yang sama untuk mengurangi terjadinya kesalahan.

Spesifikasi :

Brand : Fluke

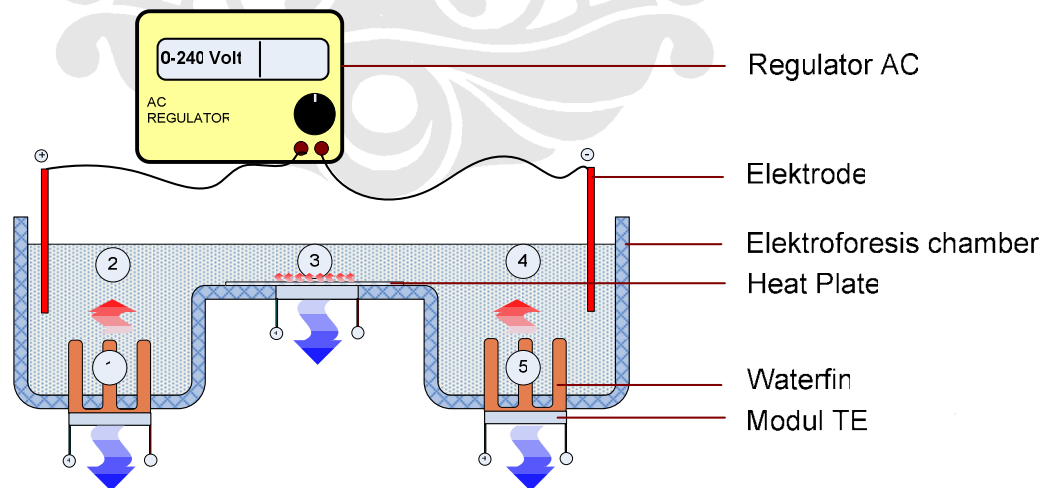
Ketelitian : 0,1 °C

Thermocouple connections: Kromel dan Alumel

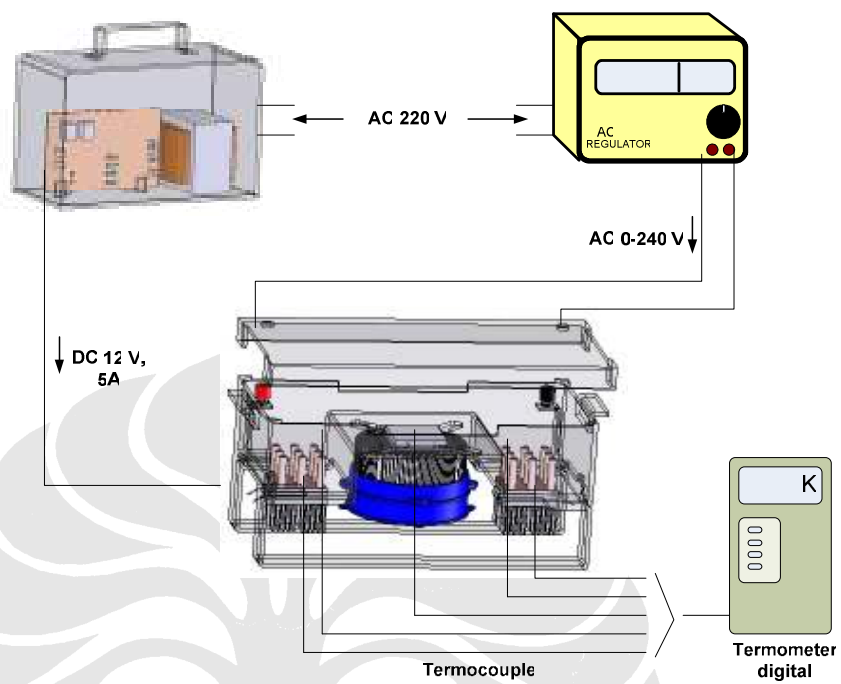
4.3 PROSEDUR PENGUJIAN KARAKTERISTIK MODUL TE

Instalasi meliputi pemasangan termokopel pada titik-titik yang akan diteliti sesuai dengan skematik pemasangan pada gbr. 4.1. Adapun prosedur dan tata cara pengujian adalah sebagai berikut:

- Pertama isi elektroforesis *chamber* dengan larutan *buffer*
- Hubungkan elektrode-elektrode pada alat AGE dengan AC regulator menggunakan kabel.
- Proses selanjutnya hubungkan alat AGE dengan *power supply* modul TE menggunakan kabel khusus.
- Kemudian hidupkan regulator dan atur besarnya tegangan sesuai prosedur pengujian
- Secara bersamaan hidupkan pula *power supply* modul TE
- Lalu catat temperatur masing-masing titik dengan thermometer digital melalui beberapa termokopel yang telah tersedia.



Gambar 4.1 Titik-titik pemasangan termokopel



Gambar 4.2 Skematik pengambilan data



Gambar 4.3 Foto instalasi alat

4.4 VARIASI PENGAMBILAN DATA

Pengambilan dan pengujian data dilakukan di laboratorium *Heat Transfer* lantai 3 Departemen Teknik Mesin FTUI. Terdapat beberapa variasi pengambilan data pengujian untuk mengetahui kinerja modul termoelektrik, variasi tersebut meliputi :

a. Variasi tegangan tanpa alat pemompa kalor

Tegangan yang disupply melalui regulator pada alat elektroforesis dengan tujuan pada penelitian ini hanya untuk menghasilkan panas. Panas diukur pada 5 (lima) buah titik pengujian pada tiap-tiap variasi tegangan yaitu 0 sampai 240V AC dengan kelipatan 20V tiap tingkatan voltase. Pengambilan data dilakukan pada setelah 10 menit setiap peningkatan voltase.

b. Variasi tegangan dengan alat pemompa kalor

Alat pemompa kalor (modul termoelektrik) yang dipasang pada alat elektroforesis dihubungkan dengan power supply melalui kabel penghubung. Proses selanjutnya regulator dan power supply dihidupkan secara bersamaan. Pengambilan data dilakukan pada 5 (lima) titik pengujian, posisi dan banyaknya pengujian sama seperti pada proses pemberian variasi tegangan tanpa alat pemompa kalor

4.5 PROSEDUR PENGUJIAN EFESIENSI ENERGI DAN WAKTU

Pengujian ini dilakukan di laboratorium mikrobiologi lantai 8 gedung IAHSST FKUI. Pengujian yang dilakukan ditujukan menghitung energi dan waktu

proses elektroforesis. Untuk itu prosedur proses elektroforesis tidak dijabarkan.

Adapun prosedur pengujiannya sebagai berikut :

- Lakukan proses elektroforesis menggunakan gel agarose dan fragmen DNA tanpa menggunakan sistem pemompa kalor
- Catat tegangan, arus dan waktu proses elektroforesis
- Selanjutnya lakukan kembali proses elektroforesis dengan penambahan tegangan secara bertahap dengan kondisi sistem pemompa kalor dihidupkan.
- Catat kembali nilai tegangan, arus dan waktu proses elektroforesis
- Amati hasil fragmentasi dan bandingkan.