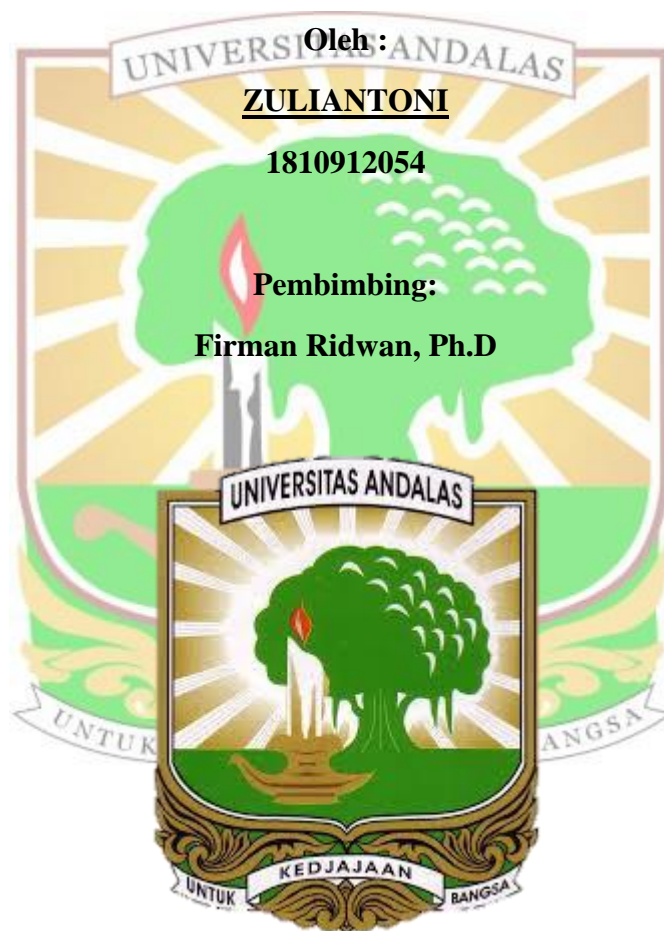


## **TUGAS AKHIR**

# **PENGARUH RASIO PENAMBAHAN ALUMINIUM SEBAGAI BAHAN ISIAN FILAMEN PLA TERHADAP KONDUKTIVITAS FILAMEN PLA PADA APLIKASI 3D PRINTING**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan*

*Pendidikan tahap sarjana*



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2022**

## ABSTRAK

Sampah limbah elektronik ataupun sisa pemakaian barang-barang elektronik sehari-hari dapat menyebabkan pencemaran lingkungan karena sampah elektronik ini sukar untuk terurai di alam dan juga beracun, baik untuk lingkungan maupun manusia. Salah satu cara meminimalisir pencemaran lingkungan dari sampah elektronik yaitu dengan membuat komposit polimer untuk kebutuhan material konduktif. Komposit polimer dapat digunakan sebagai struktur bahan pada komponen elektronika karena sifatnya yang ringan, murah, dan tahan air. Polimer memiliki konduktivitas yang relative kecil sehingga dibutuhkan bahan pengisi yang konduktif salah satunya menggunakan serbuk logam untuk meningkatkan konduktivitasnya. Asam polilaktat(PLA) berpotensi sebagai matriks polimer, PLA memiliki keunggulan tidak beracun dan mudah terurai di alam karena bahan pembuatnya yang terbuat dari bahan organik. Konduktivitas elektrik dari PLA dapat ditingkatkan dengan cara menambahkan bahan pengisi logam yaitu aluminium. Pada penelitian ini dibuat komposit dengan PLA sebagai matriks dan aluminium sebagai isian untuk mendapatkan filamen bahan *3D printer* yang memiliki konduktivitas elektrik yang baik sehingga *3D printer* dapat digunakan untuk membuat objek yang dapat digunakan untuk kebutuhan material konduktif. Mesin ekstruder digunakan untuk membuat filamen PLA dengan isian aluminium. Rasio penambahan aluminium pada masing-masing campuran akan divariasikan untuk mendapatkan filamen PLA/Aluminium dengan rasio campuran yang menghasilkan konduktivitas elektrik paling bagus. Alat uji *four point probe* digunakan untuk mengukur resistivitas dari masing-masing spesimen untuk mengetahui spesimen dengan rasio campuran mana yang memiliki nilai konduktivitas paling bagus.

Hasil dari penelitian ini diperoleh konduktivitas elektrik yang paling baik pada rasio campuran 70% PLA dan 30% aluminium dengan nilai konduktivitas elektrik sebesar 31,44 S/m. Konduktivitas elektrik yang didapat dari masing-masing rasio campuran yaitu 90% PLA dan 10% aluminium sebesar 6,78 S/m; 80% PLA dan 20% aluminium sebesar 10 S/m; 70% PLA dan 30% aluminium sebesar 31,44 S/m; dan 60% PLA dan 40% aluminium sebesar 24,15 S/m.

Komposit polimer konduktif PLA dengan isian aluminium pada rasio campuran 70% PLA dan 30% aluminium sudah bisa digunakan untuk kebutuhan material konduktif dalam pembuatan beberapa komponen elektronika.

**Kata Kunci:** Komposit polimer konduktif, PLA, aluminium, konduktivitas elektrik, mesin ekstruder filamen PLA, *four point probe*.



## ABSTRACT

*The electronic waste or the remaining use of daily electronic goods evoke environmental pollution because electronic waste is difficult to decompose in nature and also toxic, both for the environment and humans. The way to minimize environmental pollution from electronic waste is by making polymer composites for conductive material purposes. Polymer composite can be used as a material structure in electronic components because of its light, cheap, and waterproof. Relatively, polymers have small conductivity so conductive fillers are needed, metal powder can be used to increase its conductivity. Polylactic acid (PLA) has the potential as a polymer matrix, PLA has a non-toxic advantage and is easily decomposed in nature because PLA is made from organic material. To increase the electrical conductivity of PLA, a metal filler is used, that is aluminum. In this study, composites were made with PLA as the matrix and aluminum as the filler to get a 3D printer filament material that has good electrical conductivity so that 3D printers can be used to make objects for conductive material purposes. The extruder machine is used to make PLA filament with aluminum filling. When making the filaments, the ratio of each mixture will be varied to obtain a filament with a mixture ratio that produces the best conductivity. The four-point probe test tool is used to measure the resistivity of each specimen to find out which specimen with the mixture ratio has the best conductivity value.*

*The Result of this study, the best electrical conductivity results were obtained in the 70% PLA and 30% aluminum mixture ratio with an electrical conductivity value is 31.44 S/m. The electrical conductivity obtained from each mixed ratio is 90% PLA and 10% aluminum is 6.78 S/m; 80% PLA and 20% aluminum is 10 S/m; 70% PLA and 30% aluminum is 31.44 S/m; and 60% PLA and 40% aluminum is 24.15 S/m. PLA conductive polymer composites with aluminum filling in a mixture ratio of 70% PLA and 30% aluminum can be used for conductive material purposes in making several electronic components.*

**Keywords:** *conductive polymer composites, PLA, aluminum, electrical conductivity, PLA filament extruder machines, four-point probe.*