

PENGARUH VARIASI AIR *DROPLET* terhadap *HARVESTING ENERGY* LISTRIK pada DAUN TALAS (*COLOCASIA ESCULENTA*)

Wahyu Putra Irja^[1], Ena Marlina^[2], Margianto^[3]

^{[1],[2],[3]} Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Islam Malang

JL. M.T. Haryono. 193 Malang 65144, Jawa Timur

wahyuirja@gmail.com

ena.marlina@unisma.ac.id

ABSTRAK

Energi alternatif merupakan upaya untuk mengurangi ketergantungan dengan bahan bakar fosil. *Harvesting energy* merupakan pemanenan energi yang lebih ramah lingkungan, sel surya merupakan jenis *Harvesting energy* yang memanfaatkan panas matahari, sel surya tidak dapat bekerja secara maksimal jika musim hujan. *Harvesting energy* pemanfaatan permukaan daun talas (*Colocasia esculenta*) dengan ditetesi air dapat menghasilkan tegangan listrik. Dalam penelitian ini menggunakan variasi air droplet yaitu air aquades, air hujan dan air perusahaan daerah air minum dengan ketinggian tetesan 5cm dan sudut lintasan 20° dimana dengan setiap jenis air yang digunakan menghasilkan tegangan listrik yang berbeda, droplet dengan jenis aquades menghasilkan tegangan yang paling tinggi mencapai 0,3964v hal ini dikarenakan aquades merupakan air murni yang telah melalui proses destilasi dan memiliki klasifikasi sangat baik untuk daya hantar listrik.

Kata kunci: *harvesting energy, daun talas, droplet, tegangan listrik*

Alternative energy is reduced on fuels fossil dependence. Harvesting energy is harvesting energy that is more environmentally friendly, solar cells are a type of harvesting energy that utilizes the sun's heat, solar cells cannot work optimally during the rainy season. Harvesting energy utilizing the surface of taro leaves (Colocasia esculenta) with drops of water can produce an electric voltage. In this study using a variety of water droplets, namely distilled water, rain water and drinking water company with a droplet height of 5 cm and a trajectory angle of 20° where each type of water used produces a different electrical voltage, droplets with aquadest type produce a different voltage. the highest is 0.3964v, this is because aquadest is pure water that has gone through a distillation process and has a very good classification for electrical conductivity

Key word: harvesting energy, taro leaves, droplets, electric voltage

PENDAHULUAN

Energy alternatif adalah energi ramah lingkungan dibandingkan energi bahan bakar fosil, karena itu peneliti banyak mengembangkan berbagai jenis teknologi untuk memanen sumber energi ramah lingkungan [1].

Harvesting Energy merupakan energi yang dapat dipanen, pemanenan listrik dengan teknologi surya dikenal lebih efisien dan maju. Tetapi teknologi surya tidak dapat digunakan pada keadaan hujan, pada saat keadaan hujan teknologi surya tidak dapat menyimpan energi sehingga tidak dapat menghasilkan energi listrik, saat ini telah banyak metode *Harvesting Energy* yang telah dikembangkan dengan mengkombinasikan grafit sehingga berinteraksi dengan air laut [2].

Teknologi pemanenan energi merupakan pemanenan dengan memanfaatkan tetesan *droplet* dengan bidang kontak superhidropobik merupakan yang sangat populer karena struktur yang sederhana. Pengaruh tetesan *droplet* pada permukaan tumbuhan superhidropobik pada daun talas menghasilkan lompatan tegangan listrik. System pemanenan energi yang dibayangkan menggunakan *droplet* secara terus menerus dapat mengubah energi benturan anatara *droplet* dan

superhidropobik menghasilkan energi listrik [3].

Sifat superhidrofobik daun talas menyebabkan terbentuknya sudut kontak yang besar dan energi tegangan permukaan yang tinggi pada *droplet*. tekstur nano berbentuk runcing menyebabkan energi tegangan permukaan tetesan meningkat. Akibatnya, partikel bergetar secara acak sehingga memicu reaksi antara H_2O tetesan dan Mg, K, dan Ca pada permukaan daun menimbulkan gas *hydrogen* [4].

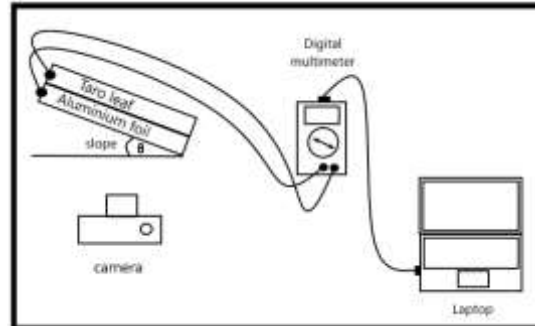
Permukaan *superhidropobik* telah banyak dikembangkan pada permukaan *photoresponsive* dengan oksida anorganik dan molekul organik *fotoreaktif* [5].

Penelitian sebelumnya telah mengembangkan berbagai teknologi pemanenan energi mikro untuk menghasilkan energi listrik. Beberapa dari mereka menggunakan kebisingan akustik ambien yang dipanen oleh aktuator menggunakan tetesan cairan berosilasi akustik, elektrifikasi kontak sekuensial dan proses induksi elektrostatis. Elektrifikasi kontak, juga disebut tri-boelectrification, adalah fenomena terkenal yang terjadi ketika dua bahan bersentuhan, dan telah ditunjukkan dalam aplikasi seperti

reduksi ion logam, pelat muatan elektrostatik, bahan kimia sensor, dan pencetakan laser. Fenomena ini telah digunakan untuk mengumpulkan energi dari sumber lingkungan, dalam bentuk nanogenerator triboelektrik. Energi tetesan air seperti tetesan hujan adalah sumber energi lain yang menarik untuk aplikasi daya rendah seperti sensor dan elektronik portabel. Potensi Energi tetesan air seperti tetesan hujan adalah sumber energi yang menarik untuk aplikasi daya rendah seperti sensor dan elektronik portable, dan telah menunjukkan potensi untuk mengubah energi benturan mekanis air droplet menjadi listrik [6].

Berdasarkan pembahasan latar belakang belum melakukan pembahasan tentang pengaruh variasi air terhadap tegangan yang dihasilkan, maka kami meneliti tentang “Pengaruh Variasi Air Droplet Terhadap Pemanenan Energi Listrik pada Daun Talas (*Colocasia Esculenta*)” yang diharapkan pada penelitian ini bisa mengetahui pengaruh variabel air adalah untuk pengembangan teknologi *Energy Harvesting*, Untuk penguat informasi penting agar dapat terjadi peningkatan pengetahuan peneliti dengan bidang energi alternatif.

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Instalasi

Keterangan Gambar 1. Tujuan dilakukan penelitian agar diketahui pengaruh dari variasi air droplet terhadap voltase yang dihasilkan dengan pemanenan energi listrik dengan daun talas (*colocasia esculenta*).

Metode penelitian dilaksanakan dengan cara eksperimental [7]. Eksperimen adalah penelitian dengan pengujian hipotesis hubungan sebab dan akibat melalui variabel independent dan pengujian perubahan diakibatkan manipulasi tersebut. Metode eksperimen digunakan untuk mengukur perubahan yang terjadi setelah dilakukan dengan maksud hipotesis yang telah di rumuskan dapat terbukti [8].

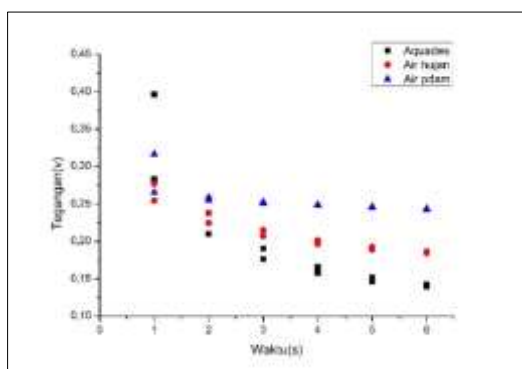
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh variasi air droplet terhadap tegangan yang di hasilkan.

Table 1. hasil tegangan maksimal

No	Variasi Droplet	Hasil Pengujian	
		Tegangan <i>max</i>	Sudut kontak <i>max</i>
1	Aquades	0,3964v	163,08°
2	Air hujan	0,2772v	162,01°
3	Air pdam	0,3167v	162,67°

Dari table 1. Dapat dilihat tegangan maksimal di setiap jenis air yang di gunakan saat menetes ke permukaan daun talas dengan ketinggian tetesan 5cm dan sudut lintasan 20°.



Gambar 2. Grafik tegangan listrik dengan tiga jenis air droplet

Pembahasan gambar 2. Menampilkan grafik tegangan listrik yang di hasilkan, dimana titik pertama merupakan pertama kali droplet menetes ke

permukaan daun talas menghasilkan tegangan ini disebabkan oleh adanya tegangan permukaan yang menyebabkan terjadinya lompatan *electron*, lompatan *electron* terjadi karena reaksi antara unsur Mg, K, Ca terhadap ion OH^- , H^+ . Tegangan listrik tertinggi pada variasi air aquades yang mencapai 0,3964v, dengan air hujan menghasilkan tegangan 0,2772v dan kemudian dengan droplet PDAM menghasilkan tegangan sebesar 0,3167v, dari gambar grafik di atas dengan droplet aquades menghasilkan tegangan paing tinggi hal ini karena aquades merupakan air murni yang telah melalui proses penyulingan, aquades juga memiliki pH 6,8 – 7 dan TDS 0 hal ini berkaitan langsung dengan daya hantar listrik, aquades termasuk dalam klasifikasi jenis air yang memiliki DHL sangat baik.

Sudut kontak daun talas *Colocasia esculenta* dengan air aquadest

Tabel 2. Sudut kontak dengan air aquadest

Position	Angle	
	θ_L	θ_R
$(x_0 = 0\text{cm})$	155,59°	162,26°
$(x_1 = 0,5\text{cm})$	136,36°	153,67°
$(x_2 = 1\text{cm})$	144,66°	155,31°
$(x_3 = 2\text{cm})$	145,32°	160,99°
$(x_4 = 3\text{cm})$	149,10°	163,08°
$(x_5 = 4\text{cm})$	151,14°	159,62°
$(x_6 = 5\text{cm})$	142,81°	153,67°

Sudut kontak daun talas *Colocasia esculenta* dengan air hujan

Tabel 3. Sudut kontak dengan air hujan

Position	Angle	
	θ_L	θ_R
$(x_0 = 0\text{cm})$	146,43°	161,65°
$(x_1 = 0,5\text{cm})$	143,86°	153,52°
$(x_2 = 1\text{cm})$	150°	157,66°
$(x_3 = 2\text{cm})$	157,26°	161,03°
$(x_4 = 3\text{cm})$	154,62°	162,61°
$(x_5 = 4\text{cm})$	155,38°	162,67°

Sudut kontak daun talas *Colocasia esculenta* dengan air PDAM

Tabel 4. Sudut kontak dengan air PDAM

Position	Angle	
	θ_L	θ_R
$(x_0 = 0\text{cm})$	148,73°	160,99°
$(x_1 = 0,5\text{cm})$	142,58°	157,21°
$(x_2 = 1\text{cm})$	157,58°	162,15°
$(x_3 = 2\text{cm})$	149,44°	160,91°
$(x_4 = 3\text{cm})$	155,76°	162,05°
$(x_5 = 4\text{cm})$	145,27°	158,07°

Terlihat pada tabel 2,3 dan 4, θ_L merupakan sudut kontak sebelah kiri, dan θ_R sudut kontak sebelah kanan dengan penggunaan variasi droplet yang berbeda. Tetesan air melintasi permukaan daun dengan lebar 1cm dan panjang 7cm, $(x_0 = 0\text{cm})$ merupakan posisi awal saat tetesan droplet pertama kali menyentuh permukaan daun talas. Tetesan droplet yang jatuh diatas permukaan daun talas akan menggelinding karena adanya tegangan permukaan, droplet yang berada di ujung lintasan cenderung berbentuk pipih, sudut yang di hasilkan antara permukaan daun talas dan droplet sisi kanan (θ_R) berada dikisaran 150° hal ini membuktikan bawasanya daun talas merupakan daun yang memiliki sifat *superhidrofonik*, sisi kiri memiliki kemiringan sudut kontak nilainya mendekati sudut kontak sisi kanan, pada permukaan lintasan 20° gaya gravitasi menarik sisi kanan sehingga tegangan permukaan pada sisi kanan meningkat, sedangkan penurunan tekanan pada sisi kiri akan mengurangi tegangan permukaan, hal ini yang menyebabkan sudut kontak sisi kanan lebih besar di bandingkan sisi kiri.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian maka peneliti dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Penggunaan variasi air droplet pada penelitian *harvesting energy* listrik dengan daun talas (*Colocasia esculenta*) memberikan pengaruh pada tegangan yang dihasilkan. Hasil tegangan (v) dengan air aquades.
2. Kemiringan suatu lintasan menyebabkan sudut kontak pada sisi kanan lebih besar.

DAFTAR PUTAKA

- [1] Lee, Y. R., Park Shin, Rhee, K., & Chung, S. K.(2015). *Energy harvesting based on acoustically oscillating liquid droplets. Sensors and Actuators, A: Physical*, 231, 8–14.
- [2] Subagyo, R., I. N. G Wardana, Widodo, & Siswanto, E.(2017). *The mechanism of hydrogen bubble formation caused by the super hydrophobic characteristic of taro leaves. International Review of Mechanical Engineering*, 11(2), 95–100.
- [3] Trisna N, K. M., Hamidi, N., Widhiyanuriawan, D., & I. N. G Wardana, (2020). Development of energy harvesting with water droplet continuous flow over nanohollow and nanostalagmite of taro leaf surface. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(5 (107)), 14–22.
- [4] Gusrita, D., Gusnedi, R(2014). Pengaruh Viskositas Fluida

Terhadap Sifat Hydrophobic dari Berbagai Macam Daun. *Fisika FMIPA UNP*, 1(April), 9–16.

- [5] Helseth, L. E (2016). Electrical harvesting energy from water droplets passing a hydrophobic polymer with metal film on its back side. *Journal of Electrostatics*, 81, 64–70.
- [6] Negara,K., & Widhiyanuriyawan, D (2020). *THE DYNAMIC INTERAKSI WATER DROPLET with NANO STALAGMITE FUNCTIONAL GROUP_1818 G _1829 S _1858 URFACE*, 55, 1–62.
- [7] Suharsono, Rahmasari, Rianto, Gusti Putu Ayu. (2016). Jurnal 1. In *Pengaruh Pengungkapan Corporate Responsibility social (CSR) Terhadap Cost of Capital (COC) Dengan Sebagian Kepemilikan Institusional* (Vol. 109, Issue 1, pp. 109–119).
- [8] Dahlan, D., & S. Pravita, A. (2013). Analisis Sifat Hidrofobik Dan Sifat Optik Lapisan Tipis TiO 2. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 163–166.

