

Dampak Berat Fosfor Dan Boron Terhadap Aliran Arus pada Material

Kristianto¹⁾, I Made Kastiawan²⁾

Program Studi Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Email : kristianto04a@gmail.com¹⁾, madekastiawan@untag-sby.ac.id²⁾

Abstrak—Perkembangan ilmu modern memberikan wawasan luas mengenai pembentukan energi terbarukan dalam mengganti energi bahan bakar fosil, mengingat kuantitas bahan bakar fosil yang sangat terbatas. Energi terbarukan merupakan energi yang berasal dari alam bebas serta dapat digunakan secara terus menerus dan tak terbatas. Manfaat dari energi terbarukan yaitu dapat meminimalisir efek pemanasan global.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan 2 jenis sampel, yaitu kondisi basah dan kondisi kering. Pada kondisi basah, pengukuran voltase dilakukan setiap hari secara bertahap hingga menghasilkan voltase maksimum yaitu pada hari ke 4. Pada kondisi kering, pengukuran dilakukan sekali dikarenakan voltase yang dihasilkan cukup maksimum.

Setelah melakukan penelitian, peneliti mendapatkan hasil bahwa pada kondisi kering dengan perbandingan 10 gram fosfor dan 20 gram boron, voltase berada dalam kondisi maksimum yaitu sebesar 819 mV. Pada kondisi kering dengan perbandingan 15 gram fosfor dan 15 gram boron dapat menghasilkan voltase sebesar 261 mV.

Kata-kata kunci: Boron, Energi Terbarukan, Fosfor, Voltase

Abstract—The development of modern science provides broad insights regarding the formation of renewable energy in replacing fossil fuel energy, given the very limited quantity of fossil fuels. Renewable energy is energy that comes from nature and can be used continuously and unlimitedly. The benefit of renewable energy is that it can minimize the effects of global warming.

This thesis used a quantitative method with 2 types of samples, namely wet conditions and dry conditions. In wet conditions, the voltage measurement is carried out every day in stages until it produces the maximum voltage, which is on the 4th day. In dry conditions, the measurement is carried out once due to achieving the maximum generated voltage.

After conducting research, the researchers found that in dry conditions with a ratio of 10 grams of phosphorus and 20 grams of boron, the voltage was at its maximum, which was 819 mV. In dry conditions with a ratio of 15 grams of phosphorus and 15 grams of boron can produce a voltage of 261 mV.

Keywords: Boron, Renewable Energy, Phosphorus, Voltage

I. PENDAHULUAN

Harga bahan bakar fosil mengalami kenaikan akibat dampak dari terjadinya perang Ukraina dan Rusia. Hal ini mengakibatkan banyak peneliti yang mencari alternatif dalam menangani lonjakan harga bahan bakar fosil. Indonesia merupakan negara pengekspor batu bara dengan jumlah cukup besar. Bahan bakar fosil akan habis dalam waktu yang tidak ditentukan dikarenakan bahan bakar ini sudah cukup lama digunakan. Bahan bakar fosil terbentuk dari proses endapan dan penguraian makhluk hidup yang membutuhkan waktu jutaan tahun lamanya. Pertanggung jawaban atas bahan bakar fosil sangatlah diperhatikan.

Berbagai ilmu telah berkembang dari waktu ke waktu dan banyak dilakukan penelitian dalam menanggulangi masalah keterbatasan akan kuantitas dari bahan bakar fosil. Dari beberapa penelitian terdahulu, ditemukanlah energi terbarukan yang dapat menggantikan bahan bakar fosil dengan manfaat dan penggunaan yang sama. Energi terbarukan memiliki jumlah ketersediaan bahan baku yang mudah ditemui dan tidak akan pernah punah dengan ketersediaan tidak terbatas. Namun tentu saja, penggunaan bahan baku dalam pembuatan energi terbarukan harus diperhatikan pada volume/massa bahan baku, perbandingan campuran antar bahan baku, kualitas dan jenis bahan baku yang digunakan agar dapat menghasilkan energi terbarukan yang unggul.

Dengan adanya penelitian ini, terciptakanlah sebuah energi baru yang terbarukan dengan kuantitas ketersediaan yang tidak terbatas. Arifin menjelaskan, saat ini Indonesia memiliki kapasitas (pembangkitan) sumber energi sebesar 70,96 Giga Watt (GW). Dari kapasitas energi tersebut, 35,36% energi berasal dari batu bara; 19,36% berasal dari gas bumi, 34,38% dari minyak bumi, dan EBT sebesar 10,9%.

Kegiatan eksploitasi dan pemakaian sumber energi dari alam untuk memenuhi kebutuhan manusia menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, misalnya pencemaran udara dan iklim, air dan tanah (Martono, 2017). Oleh sebab itu, diperlukan energi terbarukan yang ramah lingkungan agar dapat terhindar dari terjadinya hujan asam. Hujan asam merupakan fenomena yang sebaiknya dihindari, dikarenakan sangat merugikan manusia dan menghambat proses produksi pada pabrik. Energi terbarukan ini berasal dari beberapa bahan baku yaitu fosfor, boron, dan putih telur yang sudah melalui proses pengukuran volume/massa tiap bahan baku, pencampuran hingga pematangan kemudian akan dilanjutkan dengan proses pengukuran voltase listrik agar terbentuklah energi terbarukan. Setiap bahan memiliki sifat listrik yang khas dan besarnya ditentukan oleh kondisi internal bahan tersebut, seperti momen dipol listrik, komposisi bahan kimia,

kandungan air, keasaman dan sifat internal lainnya (Hermawan, 2005).

Tujuan penelitian ini adalah melihat tingkat voltase yang dihasilkan, serta mengetahui perbandingan bahan baku yang sesuai agar menghasilkan voltase yang baik. Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi kehidupan di masyarakat yaitu dengan membuat energi terbarukan tanpa meragukan kuantitas yang ada.

II. PENELITIAN TERDAHULU

1. Penelitian Shalahuddin Al Madury, Farida Fakhrunnisa, Rohani Panjaitan, Shibghatun Niã, Tiara Permata Chandra (2014)

Penelitian ini berjudul "Prohilila (Produksi Hidrogen Dari Limbah Laboratorium) Sebagai Mediator Energi Pembangkit Listrik Dengan Metode Fuel Cell". Tujuan dari penelitian ini yaitu pencemaran lingkungan oleh zat kimia dapat diminimalkan dan dapat mengubahnya menjadi daya energi listrik.

Berdasarkan analisis menggunakan fuel cell, satu kg H₂ dapat menghasilkan 33,9 kWh energi listrik atau sama dengan 33.900 watt per jam.

2. Penelitian Rahmat Wahyudi Nasution (2020)

Penelitian dari Rahmat Wahyudi Nasution (2020) dengan judul "Pemanfaatan Palm Oil Mill Effluent (POME) dari Pembangkit Listrik Biogas untuk Pertumbuhan Mikroalga Sebagai Bahan Baku Biodiesel". Tujuan dari penelitian ini yaitu tingkat pertumbuhan *Botryococcus braunii* dengan nutrisi POME lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol yaitu 2.7x10⁶ sel/ml. Ekstraksi lipid menggunakan metode osmotik shock dengan HCl dan CH₃COONa sebagai osmotik agent dalam konsentrasi 0.1, 0.3, 0.5 M didapatkan hasil tertinggi 0.108 gram pada osmotik agent CH₃COONa 0.3 M.

Berdasarkan analisis Osmotic agent yang digunakan pada penelitian ini adalah HCl dan CH₃COONa dengan konsentrasi 0.1, 0.3, 0.5 M yang seterusnya dilakukan esterifikasi untuk mengubah lipid menjadi metil ester.

3. Penelitian Antoni Simanjuntak, Jandri Louhenapessy (2018)

Penelitian berjudul "PENGGUNAAN DC-AC CONVERTER SEBAGAI ALTERNATIF PENGGANTI GENSET UNTUK MENSUPLAI BEBAN LISTRIK SAAT TERJADI PEMADAMAN LISTRIK". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemungkinan penggunaan dc-ac converter sebagai alternatif pengganti genset untuk mensuplai beban listrik saat terjadi pemadaman listrik oleh PT. PLN (Persero) ditinjau dari aspek ekonomis dan teknis.

Pengujian dilakukan pada golongan tarif/daya R-1/900 VA-RTM (Rumah Tangga Mampu) non subsidi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, biaya operasional dc-ac converter untuk continuous load maupun intermitten load lebih murah dibanding genset. Keuntungan penggunaan dc-ac converter ditinjau dari aspek teknis adalah noise kecil, vibrasi tidak ada dan penempatannya lebih fleksibel. Sistem dc-ac converter yang dilengkapi dengan sistem ac-dc converter (rectifier) dan pengoperasiannya secara otomatis

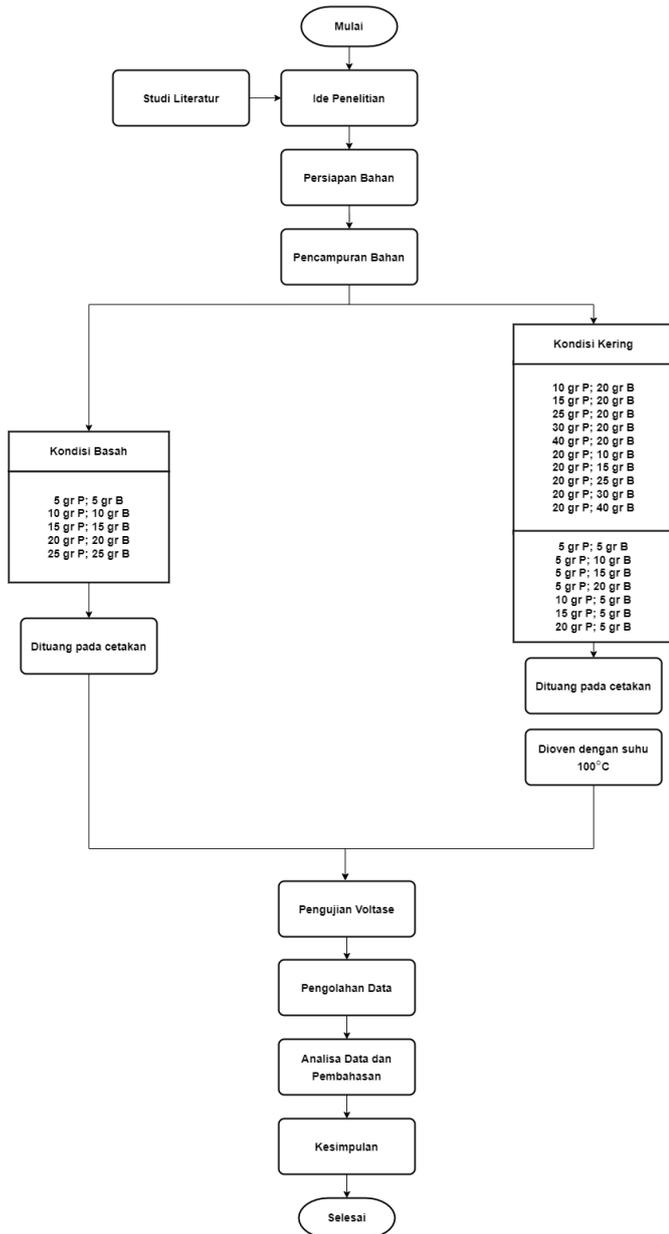
menjadikannya sebuah sistem Uninterruptible Power Supply (UPS), sehingga alat ini praktis dan nyaman digunakan.

4. Penelitian Suratmin Utomo (2015)

Penelitian dengan judul "Pengaruh Konsentrasi Larutan NaNO₂ sebagai Inhibitor terhadap Laju Korosi Besi dalam Media Air Laut". Penelitian dilakukan dengan tujuan mencari konsentrasi inhibitor yang baik untuk mendapatkan persentase inhibisi terhadap logam besi yang dikontakkan dengan inhibitor larutan NaNO₂.

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah logam besi karbon rendah sebagai media yang terkorosi dan NaNO₂ bentuk larutan dalam air laut. Metode dalam penelitian ini yaitu, perendaman terhadap logam besi dengan menggunakan larutan inhibitor dalam waktu 10 hari dan dilakukan beberapa kali dengan variabel konsentrasi inhibitor. Setiap hasil percobaan dianalisis untuk mendapatkan nilai persentase inhibisi terhadap logam besi sebagai dari perendaman dengan perubahan konsentrasi larutan inhibitor dalam ppm. Dari beberapa percobaan pada perendaman logam besi dengan larutan inhibitor diperoleh bahwa dengan konsentrasi 5000 ppm menghasilkan persen inhibisi yang baik yaitu sebesar 148,2%.

III. METODE



Gambar 1 Flow Chart Penelitian

Prosedur Eksperimen dan Analisa

A. Studi Literatur

Mencari literatur tentang photovoltaic yang bisa didapatkan dari jurnal maupun penelitian terdahulu.

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yaitu dengan mengumpulkan data hasil uji coba. Peneliti melewati beberapa proses dalam pengerjaan peneliti ini dan proses tersebut digambarkan pada diagram alir. Langkah awal dari proses ini yaitu menyediakan bahan baku yaitu boron, fosfor, dan putih telur, kemudian menimbang sesuai ukuran yang akan di uji coba. Langkah kedua yaitu pencampuran antara bahan yang sudah ditimbang sesuai ukuran. Langkah selanjutnya dilakukan penuanangan pada cetakan yang nantinya akan melalui proses pematangan. Proses pematangan ini menggunakan oven dengan suhu 100°C dengan waktu 20

menit dan 10 menit secara bergantian agar mendapatkan hasil yang cukup, yaitu tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah. Pada bahan basah tidak diperlukan adanya proses oven, hanya menggunakan cetakan yang sudah diberi sekat agar tidak saling mencampur antar bahan.

Peneliti mendapat inspirasi dari proses photovoltaic dalam ide uji coba. Terdapat beberapa data eksperimen yang sudah dilakukan, dengan massa setiap bahan baku yang berbeda. Pada bahan baku kering dan juga pada bahan baku basah, untuk bahan baku kering sendiri, terbentuk dengan ditambahkan dengan proses pengovenan. dan pada bahan baku basah tidak dilakukannya proses pengovenan tetapi, dengan menambahkan sekat yang terbuat dari kain keras. yang ditempelkan pada cetakan untuk mendapatkan area depletion layer. pada proses kering tanpa menggunakan sekat dikarenakan pematatan putih telur menggunakan oven yang terjadi mendapatkan bahan yang tidak tercampur apabila di tuang ke dalam cetakan.

B. Penentuan Bahan yang Digunakan

Mencari literatur bahan yang akan digunakan dengan membandingkan percobaan yang ada di lapangan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu fosfor, boron, dan putih telur.

1. Fosfor

Fosfor merupakan zat-zat mineral anorganik esensial yang dapat dijumpai dalam bahan alami (Hendro Santoso M, 1997). Fosforus atau juga sering disebut fosfor adalah zat yang apabila cahaya lampu dimatikan akan menyala seperti lampu. Fosfor merupakan bahan padat seperti tepung yang bila dicampurkan akan mengakibatkan *doping* pada cairan lain sehingga menghasilkan sifat elektron. Fosfor mengandung elektrokimia, sel elektrokimia dapat merubah energi kimia menjadi energi listrik (Hendri,,Y. N. 2015).



Gambar 2 Fosfor

2. Boron

Boron merupakan campuran dari boraks dengan Asam Borat. Boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) dan Asam Borat (H_3BO_3) banyak dipilih karena mempunyai toksisitas yang rendah (Yamauchi et al. 2007). Boron sulit ditemui dikarenakan

banyak pedagang yang akan mencurigai akan adanya kecurangan (penyalahgunaan penggunaan). Namun bahan baku tersebut masih dapat ditemukan dengan persyaratan tertentu disertai dengan bukti tertulis, contohnya kebutuhan obat atau produksi suatu pabrik. Boron adalah suplemen mineral yang digunakan untuk mengatasi kekurangan (defisiensi) boron di dalam tubuh. Boron dalam tanah terutama sebagai asam borat (H_2BO_3) dan kadarnya berkisar antara 7-80 ppm. Boron dalam tanah umumnya berupa ion borat hidrat $B(OH)_4^-$ (Barasa at al, 2013). Boron diketahui memiliki kandungan sifat kimia yang dapat menghasilkan listrik (Ahn et al, 2008).



Gambar 3 Boron

3. Putih Telur

Telur mengandung air sekitar 73,6%, protein 12,8%, lemak 11,8%, karbohidrat 1,0% dan komponen lainnya 0,8%. Struktur fisiknya terdiri atas kerabang telur sekitar 11%, putih telur sekitar 57% dan kuning telur sekitar 32% (Romanoff & Romanoff, 1963). Putih telur berfungsi untuk perlekatan dari kedua bahan baku yang saling mendukung agar membentuk voltase. Kandungan protein pada listrik merupakan sumber dari kelistrikan (Musyarofah, N. U. K. (2018)



Gambar 4 Putih Telur

C. Proses Pencampuran

Dalam proses awal pencampuran bahan baku, pencampuran ini meliputi boron, fosfor dan putih telur. Pencampuran berfungsi agar bahan baku saling menyatu satu sama lain yang nantinya akan menghasilkan elektron dari boron, dan pencampuran fosfor dengan putih telur akan menghasilkan proton.



Gambar 5 Proses pencampuran

Parameter yang akan diukur untuk proses kering berikut tabel di bawah :

Tabel 1 Parameter ukur untuk proses kering

Fosfor (Gram)	Boron (Gram)	Volume Putih Telur (ml)	Temperatur Pematangan Oven Lama Pematangan 10 Menit (°C)	Panjang Dan Lebar Hasil Uji Coba (cm)	Voltase Yang Dihasilkan Dalam Waktu 10 Menit
5	5	120	100 + 100 + 100 + 100		
5	10	120	100 + 100 + 100 + 100		
5	15	120	100 + 100 + 100 + 100		
5	20	120	100 + 100 + 100 + 100		
10	5	120	100 + 100 + 100 + 100		
15	5	120	100 + 100 + 100 + 100		
20	5	120	100 + 100 + 100 + 100		
10	20	120	100 + 100 + 100 + 100		
15	20	120	100 + 100 + 100 + 100		
25	20	120	100 + 100 + 100 + 100		
30	20	120	100 + 100 + 100 + 100		
35	20	120	100 + 100 + 100 + 100		
40	20	120	100 + 100 + 100 + 100		
20	10	120	100 + 100 + 100 + 100		
20	15	120	100 + 100 + 100 + 100		
20	25	120	100 + 100 + 100 + 100		
20	30	120	100 + 100 + 100 + 100		
20	35	120	100 + 100 + 100 + 100		
20	40	120	100 + 100 + 100 + 100		

Dilakukan pencampuran 120 ml putih telur dengan boron yang sudah disesuaikan dengan massa yang sudah ditentukan di atas.

2. *Kondisi Basah*

Dilakukan pencampuran 450 ml putih telur dengan boron yang sudah disesuaikan dengan massa yang sudah ditentukan pada tabel. Penggunaan 450 ml disesuaikan dengan kuantitas cetakan.

PENCAMPURAN PUTIH TELUR DENGAN FOSFOR

1. *Kondisi Kering*

Dilakukan pencampuran 120 ml putih telur dengan fosfor yang sudah disesuaikan dengan massa yang sudah ditentukan di atas.

2. *Kondisi Basah*

Dilakukan pencampuran 450 ml putih telur dengan fosfor yang sudah disesuaikan dengan massa yang sudah ditentukan di atas. Penggunaan 450 ml disesuaikan dengan kuantitas cetakan.

D. *Pematangan*

Pematangan melalui oven dengan suhu 100°C akan membuat putih telur tidak mengalami kematangan berlebih. Putih telur yang terlalu matang akan membuat sub partikel tidak ter-doping kedalam putih telur, lalu tidak mampu menimbulkan aliran listrik karena sub partikel tidak bisa terlepas dari elektron valensinya. Proses basah tetap memperhatikan kelembaban bahan baku yang sudah dicampurkan sehingga tidak memerlukan oven dalam proses pengeringan.

1. *Kondisi Kering*

Pada tahap pengovenan, kedua bahan tidak langsung dimasukkan secara bersamaan karena percampuran tersebut tidak mampu menghasilkan voltase listrik. Hal ini disebabkan tidak adanya area deplesi dikarenakan terdapat batas antara campuran boron dan fosfor. Area deplesi berfungsi untuk menghasilkan beda potensial listrik.

Tabel 2 Parameter ukur untuk proses kering

Tabel	Fosfor	Boron	Voltase per Hari						
			1	2	3	4	5	6	7
1	5 Gram	5 Gram							
2	10 Gram	10 Gram							
3	15 Gram	15 Gram							
4	20 Gram	20 Gram							
5	25 Gram	25 Gram							

Terdapat 2 proses pencampuran, yaitu pencampuran putih telur dengan boron dan pencampuran putih telur dengan fosfor.

PENCAMPURAN PUTIH TELUR DENGAN BORON

1. *Kondisi Kering*



Gambar 6 Pengovenan untuk kondisi bahan kering

2. *Kondisi Basah*

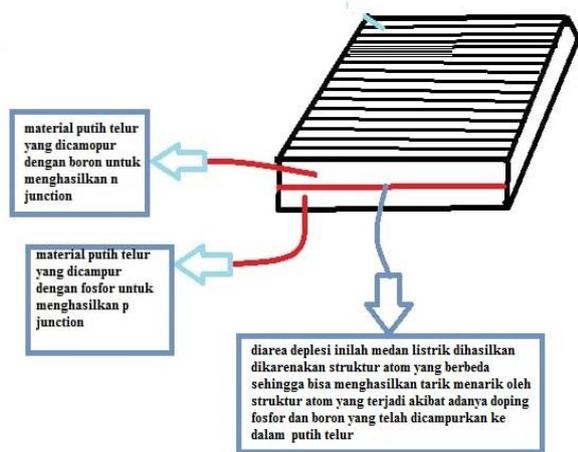
Tidak diperlukan proses pengovenan.

E. Pengukuran Menggunakan Avo Meter

Pengukuran dilakukan pada suhu 29°C dengan menggunakan avo meter. Pengukuran dilakukan dengan cara mengarahkan selector ke bagian volt DC. Untuk mengukur tegangan DC, tancapkan probe hitam atau probe (-) pada lapisan boron dan probe merah atau probe (+) pada lapisan fosfor.

Pada proses basah, pengukuran voltase dilakukan selama 1 minggu pada jam 10:00 WIB. Pada proses basah, kemungkinan perkembangan mikroba cenderung lebih besar. Hal tersebut berdampak pada perubahan voltase yang dihasilkan untuk setiap harinya. Terdapat 2 jenis pengukuran yaitu pada saat kondisi basah dan kondisi kering.

1. Gambar rangkaian percobaan.



Gambar 7 gambar rangkaian percobaan.

Pada gambar diatas menunjukkan bagaimana cara percobaan dilakukan dengan menggunakan metode pn junction yang dimana voltase yang dihasilkan dari batas antara boron dan fosfor yang ada pada campuran putih telur.

2. Fungsi fosfor sendiri sebagai doping menghasilkan p junction ,dan fungsi boron sebagai doping. menghasilkan n junction dimana p junction menghasilkan holes dan n junction menghasilkan electron. Yang akan membuat struktur atom yang berbeda menghasilkan Tarik menarik antara pengotor pada kedua sisi.

3. Kondisi Kering yang melalui proses pengovenan pada pada putih telur.

Bahan yang sudah melewati proses pengovenan akan didiamkan pada suhu ruang hingga suhu mencapai 29°C. Langkah pengukuran voltase yaitu putar selector avo meter ke tegangan DC x2 dan tancapkan probe merah ke sisi atas (fosfor), kemudian tancapkan probe hitam ke sisi bagian bawah (minus). Besarnya voltase dapat dilihat pada layar avo meter dimana hasil terbesar terdapat pada campuran boron 20 gram dan fosfor 10 gram dengan hasil voltase 819 mv.

Tabel 3 Fosfor dan Boron pada Kondisi Kering yang melalui proses pengovenan pada putih telur

Fosfor (Gram)	Boron (Gram)	Volume Putih Telur (ml)	Temperatur Pematangan Oven Lama Pematangan 10 Menit (°C)	Panjang Dan Lebar Hasil Uji Coba (cm)	Voltase Yang Dihasilkan Dalam Waktu 10 Menit
5	5	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	723
5	10	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	636
5	15	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	600
5	20	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	740
10	5	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	600
15	5	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	718
20	5	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	762
10	20	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	819
15	20	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	285
25	20	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	214
30	20	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	198
35	20	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	158
40	20	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	145
20	10	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	137
20	15	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	398
20	25	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	159
20	30	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	153
20	35	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	807
20	40	120	100 + 100 + 100 + 100	14 x 14	791



Gambar 8 Pengukuran Voltase Kondisi Kering yang melalui proses pengovenan pada pada putih telur.



Gambar 8(b) Pengukuran Voltase Kondisi Kering yang melalui proses pengovenan pada putih telur.

1. Kondisi Basah

Pengukuran voltase basah dilakukan setiap hari pada jam 10:00 WIB selama 1 minggu. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui perubahan voltase setiap hari. Perubahan tersebut dipengaruhi oleh perkembangan mikroba yang ada pada bahan.

Tabel 4 Fosfor dan Boron Kondisi Basah dengan Voltase Perhari tanpa melalui proses pengovenan pada putih telur.

No	Fosfor (gr)	Boron (gr)	Voltase (mV)						
			1	2	3	4	5	6	7
1	5	5	17,0	30,4	34,4	31,2	24,7	17,0	13,8
2	10	10	18,2	58,2	65,0	61,3	59,4	57,7	57,0
3	15	15	13,2	130,3	228,0	261,0	258,0	248,0	226,0
4	20	20	48,3	42,8	68,5	91,0	98,7	106,0	191,1
5	25	25	52,8	72,9	83,6	80,2	74,0	68,0	64,3



Gambar 9 Pengukuran Voltase Kondisi Basah tanpa melalui proses pengovenan pada putih telur.



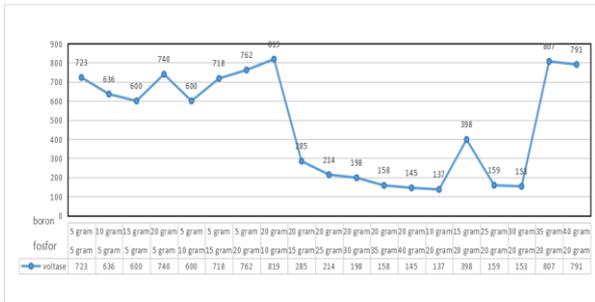
Tabel 4(b) Fosfor dan Boron Kondisi Basah dengan Tahanan Perhari tanpa melalui proses pengovenan pada putih telur.

No	Fosfor (gr)	Boron (gr)	Tahanan Hari						
			1	2	3	4	5	6	7
1	5	5	19,36	2,40	2,66	2,80	4,80	4,01	3,58
2	10	10	19,71	3,93	4,50	4,40	4,52	4,78	5,36
3	15	15	7,23	10,90	40,90	47,50	46,90	45,80	43,80
4	20	20	4,20	2,52	4,18	6,15	6,92	7,99	20,83
5	25	25	16,23	4,72	5,48	5,20	4,66	4,15	3,87

Gambar 9(b) Pengukuran Voltase Kondisi Basah tanpa melalui proses pengovenan pada putih telur.

F. Pengambilan Data

1. Kondisi kering melalui proses pengovenan pada putih telur.



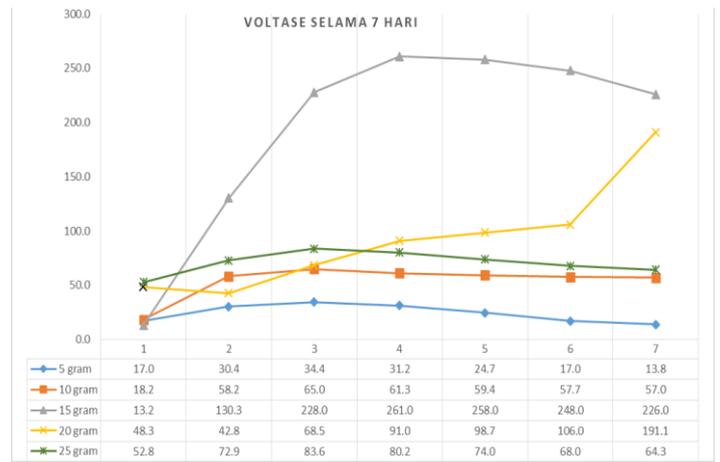
Gambar 7 Grafik Fosfor dan Boron pada Kondisi Kering

Berdasarkan grafik 9 diatas Pada proses kering, rata-rata voltase yang dihasilkan mencapai voltase maksimal. Hal ini disebabkan oleh area deplesi yang langsung melekat pada bahan sehingga pergerakan ion lebih cepat dibandingkan proses basah. Untuk perbandingan fosfor dan boron yang besar mengakibatkan jumlah holes dan elektron tidak seimbang. Apabila jumlah elektron lebih banyak dibanding jumlah holes, maka akan bertipe n junction. Jika jumlah holes lebih banyak dibanding elektron, maka akan bertipe p junction. P junction merupakan bagian positif dan n junction merupakan bagian negatif. Dilihat dari grafik diatas maka dampak dari fosfor dan juga boron sangat mempengaruhi kenaikan serta penurunan voltase yang dihasilkan.

Pada proses kering menghasilkan voltase terbaik yaitu perbandingan bahan 10 gram fosfor dengan 20 gram boron. Perbandingan bahan yang terlalu banyak dapat mempengaruhi penurunan besarnya voltase yang dihasilkan, perbandingan bahan yang kurang juga dapat menurunkan besarnya voltase. Oleh sebab itu pada penelitian ini perbandingan bahan menggunakan porsi dengan baik dapat menghasilkan kualitas voltase yang maksimal. untuk voltase yang maksimal berada pada 819 mV.

2. Kondisi basah tanpa melalui proses pengovenan pada putih telur.

Pada tabel 4 menunjukkan tingkat pengaruh berat fosfor dan boron dengan sifat listrik yang dihasilkan bersumber pada penggunaan putih telur 450 ml dengan perbandingan boron dan fosfor 15 gram yang akan membuat aliran listrik menghasilkan grafik naik setiap harinya mengakibatkan tercapainya voltase yang cukup tinggi dibandingkan pada kuantitas bahan baku lainnya. pada bahan baku dengan jumlah lain tidak dapat menghasilkan voltase yang baik, dikarenakan pengaruh dari bahan baku fosfor dan boron bila terlalu banyak dapat merusak proses kerja bahan Bahan baku .karena adanya Pembusukan dalam bahan baku yang tidak memungkinkan proses berlanjut.

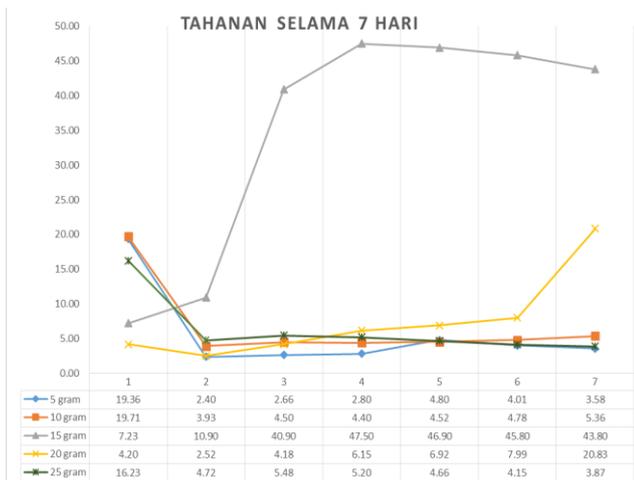


Gambar 8 Grafik Voltase Fosfor dan Boron pada Kondisi Basah tanpa proses pengovenan.

Berdasarkan dari Grafik 10 memaparkan bahwa kuantitas dari fosfor dan boron sangat berdampak besar pada voltase yang dihasilkan. Fosfor dan boron yang berlebihan dapat merusak jumlah sel yang terdapat pada putih telur. Pada perbandingan 15 gram fosfor dan 15 gram boron dapat menghasilkan voltase dan tahanan yang maksimal dengan nilai 261 mV. Hal ini disebabkan karena atom yang seharusnya diisi oleh atom boron dan fosfor hanya dapat mengisi 1 dari 3 atom yang ada di dalam putih telur.

Hasil voltase dari grafik menunjukkan bahwa kuantitas bahan baku yang berlebihan mengakibatkan penurunan terhadap voltase, disebabkan oleh kerusakan selaput lendir yang ada di dalam putih telur. Akibatnya selaput tidak dapat berfungsi mengikat fosfor dan boron dan pertukaran pada hole menjadi sedikit. Pada hari ke ,4 voltase mengalami peningkatan yang signifikan karena sifat yang terkandung pada putih telur belum terkontaminasi oleh mikroba. Setelah hari ke 4, voltase mengalami penurunan dikarenakan putih telur mengalami pembusukan.

Batas yang membedakan kedua bahan dapat berpengaruh terhadap voltase yang dihasilkan, dimana voltase tidak mengalami kenaikan yang signifikan. Batas yang digunakan pada kondisi basah menggunakan kain keras, bahan baku dipisah dengan tujuan agar tidak mengalami pencampuran antar bahan. Untuk voltase maksimum berada pada campuran 15 gram fosfor dan juga 15 gram boron yang mendapatkan voltase 261 mV pada hari ke empat.



Gambar 10(b) Grafik Voltase Fosfor dan Boron pada Kondisi Basah tanpa proses pengovenan.

Berdasarkan dari Grafik 10(b) menunjukkan hasil tahanan dari bahan baku yang sama di setiap percobaan. Tahanan diukur dengan tujuan mengetahui besarnya voltase yang dihasilkan untuk mengetahui nilai resistansi yang ada pada bahan baku. Pada penelitian ini tahanan maksimum berada pada hari keempat yaitu sebesar 47,50.

G. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Voltase yang dihasilkan pada kondisi basah memiliki nilai maksimum yaitu sebesar 261 mV pada hari ke 4. Voltase yang dihasilkan naik secara bertahap, namun hasil maksimum didapat ketika kadar fosfor dan boron sebesar 15 gram. Adanya batas yang membedakan kedua bahan mengakibatkan penghambatan dalam pertukaran elektron dan jumlah holes berkurang.

Voltase terbesar pada kondisi kering sebesar 819 mV. Pada kondisi kering, voltase lebih cepat meningkat dan mengalami kenaikan yang signifikan. Peningkatan voltase yang signifikan diakibatkan oleh area deplesi yang langsung melekat pada bahan sehingga membuat pergerakan ion lebih cepat.

Perbandingan boron dan fosfor terlalu besar maka tidak mendapatkan voltase yang maksimal, begitu pula sebaliknya. Disimpulkan pada kondisi kering perbandingan 10 gram fosfor dengan 20 gram boron dapat menghasilkan voltase yang maksimal yaitu sebesar 819 mV. Pada kondisi basah perbandingan 15 gram fosfor dengan 15 gram boron dapat menghasilkan voltase maksimum yaitu 261 mV

2. Saran

Saran yang disampaikan peneliti akan berdampak dalam keberhasilan penelitian selanjutnya. Penyempurnaan penelitian selanjutnya diperlukan dalam mencapai penelitian yang maksimal, dan menghasilkan hasil penelitian yang dapat berguna dan membantu masyarakat. Berikut beberapa saran yang diperlukan :

(a) Penelitian selanjutnya diharapkan lebih meneliti keadaan mikroba yang tumbuh pada proses basah.

Pada proses basah, stabilitas kelembaban dalam bahan-bahan harus tetap dijaga. Mikroba akan cepat berkembang dan bertumbuh pada kelembaban, serta diharapkan dapat

mengetahui mikroba jenis apa yang bertumbuh dan apakah dalam jumlah yang masih batas wajar.

(b) Diharapkan mengetahui pengaruh adanya mikroba.

Apakah dengan adanya mikroba yang berkembang akan mempengaruhi voltase yang dihasilkan. Semakin banyak mikroba yang tumbuh dan berkembang apakah berpengaruh pada voltase yang dihasilkan, atau mikroba - mikroba yang tumbuh dan berkembang dapat menghambat pengukuran voltase. Perlu dianalisa manfaat mikroba serta kemungkinan mikroba dalam mendukung jumlah voltase yang dihasilkan, serta mengetahui jenis mikroba yang menghambat pengukuran voltase.

(c) Lebih mengetahui pengaruh suhu terhadap objek penelitian.

Menganalisa apakah suhu pada ruangan yang terkondisi dapat memberi pengaruh pada voltase yang dihasilkan. Apakah ketika pada suhu tinggi atau rendah dapat mempengaruhi jumlah voltase. Mengetahui pengaruh suhu terhadap aliran listrik juga diperlukan dalam penelitian selanjutnya, sehingga dapat menyempurnakan penelitian yang dilakukan.

(d) Peneliti selanjutnya lebih mengetahui durasi waktu bertahannya bahan tersebut ketika sudah dicampur sebelum berubah warna dan aroma (busuk).

Durasi proses pembuatan dapat mengakibatkan pembusukan pada bahan-bahan penyusun. Perlu dilakukan analisa mengenai durasi bahan-bahan tersebut dapat bertahan dan menghasilkan voltase. Dapat mengukur voltase apakah ketika membusuk dapat menghasilkan voltase yang lebih besar, lebih kecil, atau tidak dapat menghasilkan voltase sama sekali. Apabila bahan diketahui memiliki durasi yang singkat, maka diperlukan alternatif lain maupun cara untuk mempertahankan bahan-bahan yang sudah melalui proses pencampuran kering maupun basah agar dapat terjaga dengan durasi yang lebih lama.

References

- [1] Algifari, 2010. Analisis Regresi, Teori, Kasus dan Solusi, Edisi Kedua. Yogyakarta; Penerbit BPF E UGM.
- [2] Al Madury, S., Fakhrunnisa, F., Panjaitan, R., Niã, S., & Chandra, T. P. (2014). Prohilila (Produksi Hidrogen Dari Limbah Laboratorium) Sebagai Mediator Energi Pembangkit Listrik Dengan Metode Fuel Cell. *Khazanah: Jurnal Mahasiswa*, 55-66.
- [3] Ahn, S.H., Oh, S.C., Choi, I.G., Kim, H.Y., and Yang I. 2008, Efficacy of Wood Preservatives Formulated from Okara with Copper and/or Boron Salts, *J. Wood Sci.* 54: 495-501.
- [4] Barasa, R F., A., & Sembiring, M. (2013). Dampak debu vulkanik letusan Gunung Sinabung terhadap kadar Cu, Pb, dan B tanah di Kabupaten Karo. *AGROEKOTEKNOLOGI*, 1(4)
- [5] Fadliandi, F. (2017). STUDI PARAMETER PADA DIODA PN. *eLEKTUM*, 14(1), 52-58.
- [6] Hendri, Y. N. (2015). Pengaruh jenis kulit pisang dan variasi waktu fermentasi terhadap kelistrikan dari sel accu dengan menggunakan larutan kulit pisang (Effect of banana peel type and fermentation time variation on the electricity of battery cells using a banana peel solution). *PILLAR OF PHYSICS*, 6(2).
- [7] Musyarofah, N. U. K. (2018). Efek kombinasi arus listrik dan suhu terhadap protein dan pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada daging sapi (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- [8] Nasution, R. W. Pemanfaatan Palm Oil Mill Effluent (POME) dari Pembangkit Listrik Biogas untuk Pertumbuhan Mikroalga Sebagai Bahan Baku Biodiesel (Doctoral dissertation, IPB University).
- [9] R. A. Dalimunthe, "Pemantau Arus Listrik Berbasis Alarm Dengan Sensor Arus," Seminar Nasional Royal., pp. 333–338, 2018.
- [10] Rusdi, M., Hariyanto, H., & Cipto, C. (2021). Sosialisasi Pemanfaatan Energi Terbarukan Dan Pelatihan Teknologi Tepat Guna Berbasis Solarcell Untuk Pelajar SMPIT Ibnu Sina Merauke. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 1(3), 79-84.
- [11] Santoso, H. (1997). Uji Banding Metode Analisis Konvensional Dan Instrumental Untuk Penentuan Kalsium Dan Fosfor. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 7(1-2).
- [12] Satya, T. P., Puspasari, F., Prisyanti, H., & Saragih, E. R. M. (2020). Perancangan Dan Analisis Sistem Alat Ukur Arus Listrik Menggunakan Sensor Acs712 Berbasis Arduino Uno Dengan Standard Clampmeter. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 11(1), 39-44.
- [13] Simanjuntak, A., & Louhenapessy, J. (2018). PENGGUNAAN DC-AC CONVERTER SEBAGAI ALTERNATIF PENGGANTI GENSET UNTUK MENSUPLAI BEBAN LISTRIK SAAT TERJADI PEMADAMAN LISTRIK. *ALE Proceeding*, 1, 96-101.
- [14] Triatmodjo, Bambang, CES, Wardiha, M. W., & Dibya, I. K. Y. P. (2017). Karakteristik limbah pengawet bambu petung dan gewang yang mengandung boron dan copper-chrome-boron serta alternatif pengelolaannya. *J. Pemukim*, 12(2), 64-69.
- [15] Utomo, S. (2015). Pengaruh Konsentrasi Larutan NaNO_2 sebagai Inhibitor terhadap Laju Korosi Besi dalam Media Air Laut. *Jurnal Teknologi*, 7(2), 93-103.