

**IDENTIFIKASI POTENSI BERBAGAI JENIS SAYURAN PENGHASIL  
LISTRIK SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

**FIRA ROSITA OKVIANTI**

**NIM 1410211036**

**Program Studi Pendidikan Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah  
Jember**

**Email: Firamuda11@gmail.com**

**ABSTRAK**

Okvianti, Rosita, Fira. 2018. *Identifikasi potensi berbagai jenis sayuran penghasil listrik sebagai sumber belajar biologi*. Skripsi, Program Study Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Jember. Pembimbing: (1) Dra.Sawitri Komarayanti, M.S (2) Ir. Elfien Herriyanto, M.P

Keywords : Identification, local vegetables, producing electricity

Jember is a vegetable producing city in Indonesia. Local vegetables are vegetables that are native or from outside and cultivated in their own area. The formulation of the problem in this study is how to identify the potential of local vegetables in Jember Regency as a producer of electricity and how potential research results can be used as a source of learning biology. The purpose of the study was to identify the potential of local vegetables in Jember Regency as a producer of electricity and to find out the potential of research results can be used as a source of learning biology.

Qualitative descriptive research type. The study was conducted in May-June 2018. The location of the research was conducted at the Chemical Laboratory of the UPT Lab Basic Muhammadiyah University of Jember. Data in this study, namely on primary and secondary data. Primary data is taken from the results of preliminary tests, research and interviews at the Jember Agriculture Office while secondary data is taken from interview data and results of identification of previous research. Data collection techniques are observation (preliminary testing and testing) and interviews. Data analysis techniques using descriptive methods and analyzed using Microsoft Excel 2010.

Vegetables were identified as 7 local vegetables that have the potential to produce electricity with 5 measurements: whole vegetable voltage, intact

vegetable currents, pH, vegetable extract voltage and strong current vegetable extract. Each is measured for 5 repetitions every 5 minutes. The order of vegetables is whole vegetables namely cabbage (5,433,6,5 volts, 0,07 A) potatoes (4,035,0,844 volts, 0,174 A), carrots (6,091,0,862 volts, 0,06 A), vegetable extracts, kale ( 5,889,0,686 volts, 1,094 A), mustard greens (6,475,0,486 volts, 1,118 A), tomatoes (4,546,0,852 volts, 2,454 A), chilli (6,150,0,75 volts, 2,496 A) the results of the research can be used as sources studying science at junior high school class IX and learning resources biology class X high school.

Based on these results, the conclusion of this study vegetable pH is inversely proportional to the voltage and current strength meaning that if the vegetable pH is high, the voltage is lower and vice versa. The potential of local vegetables in Jember Regency as a producer of electricity can potentially be a source of junior high school science and biology learning.

Kata kunci: Identifikasi, sayuran lokal, penghasil listrik

Jember merupakan kota penghasil sayuran di Indonesia. Sayuran-sayuran lokal merupakan sayuran yang varietas tanamannya asli atau dari luar dan dibudidayakannya didalam daerah sendiri. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana identifikasi potensi sayuran lokal Kabupaten Jember sebagai penghasil listrik dan bagaimana potensi hasil penelitian dapat dijadikan sebagai sumber belajar biologi. Tujuan penelitian untuk mengidentifikasi potensi sayuran lokal Kabupaten Jember sebagai penghasil listrik dan untuk mengetahui potensi hasil penelitian dapat dijadikan sebagai sumber belajar biologi.

Jenis penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian dilakukan bulan Mei-Juni 2018. Lokasi penelitian dilakukan di Lab Kimia UPT Lab Dasar Universitas Muhammadiyah Jember. Data pada penelitian ini, yaitu pada primer dan data sekunder. Data primer diambil dari hasil uji pendahuluan, penelitian dan wawancara di Dinas Pertanian Jember sedangkan data sekunder diambil dari data hasil wawancara dan hasil identifikasi penelitian terdahulu. Teknik pengumpulan data yaitu observasi ( uji pendahuluan dan pengujian ) serta wawancara. Teknik analisis data menggunakan metode deskriptif dan di analisis menggunakan microsoft exel 2010.

Sayuran teridentifikasi 7 sayuran lokal yang berpotensi sebagai penghasil listrik dengan 5 pengukuran yaitu tegangan sayuran utuh, kuat arus sayuran utuh, pH, tegangan sayuran ekstrak dan kuat arus sayuran ekstrak. Masing-masing diukur selama 5 kali pengulangan setiap 5 menit. Urutan sayuran tersebut adalah sayuran utuh yaitu kubis ( 5,433,6,5 volt, 0,07 A ) kentang ( 4,035,0,844 volt, 0,174 A ), wortel ( 6,091,0,862 volt, 0,06 A ), sayuran ekstrak, kangkung ( 5,889,0,686 volt, 1,094 A ), sawi hijau ( 6,475,0,486 volt, 1,118 A ), tomat ( 4,546,0,852 volt, 2,454 A ), cabe ( 6,150,0,75 volt, 2,496 A ) hasil penelitian dapat digunakan sebagai sumber belajar IPA SMP kelas IX dan sumber belajar biologi SMA kelas X.

Berdasarkan hasil tersebut, kesimpulan dari penelitian ini pH sayuran berbanding terbalik dengan tegangan dan kuat arus artinya apabila pH sayuran tinggi maka tegangan semakin rendah dan sebaliknya. Potensi jenis sayuran lokal

Kabupaten Jember sebagai penghasil listrik dapat berpotensi sebagai sumber belajar IPA SMP dan biologi SMA.

## PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia terhadap energi semakin lama semakin meningkat.

Energi yang digunakan saat ini berasal dari minyak bumi. Namun, eksploitasi yang berlebihan terhadap minyak bumi mengakibatkan persediaannya semakin menipis. Tuhan menganugerahkan pada manusia akal untuk berfikir untuk menemukan suatu cara yang mudah untuk di jangkau oleh manusia. Dengan akal manusia inilah teknologi-teknologi baru ditemukan. Kemajuan teknologi juga telah sampai pada penggunaan energi alternatif sebagai pengganti sumber energi utama yang semakin sedikit jumlahnya. Dengan kemajuan teknologi dan banyaknya temuan baru mengenai energi alternatif, negara kita Indonesia berupaya untuk menggunakan energi alternatif tersebut sebagai sumber listrik ataupun bahan bakar. Selain itu, sumber energi alternatif akan membatasi konsumsi sumber energi tak terbarukan seperti minyak bumi dan batubara, serta yang paling penting, mengurangi pencemaran lingkungan dan efek negatif pada sumber daya alam seperti air, udara, hutan, dan lain-lain (Harjono, 2016).

Peningkatan penggunaan sumber energi alternatif pun akan menciptakan lapangan kerja baru sehingga mempercepat pertumbuhan ekonomi. Masalah energi merupakan

salah satu hal yang sedang hangat dibicarakan saat ini. Di Indonesia, ketergantungan kepada energi fosil masih cukup tinggi hampir 50 % dari kebutuhan, terutama energi minyak dan gas bumi. Secara keseluruhan kebutuhan energi dalam negeri 95 % masih dipenuhi oleh energi fosil yang tidak terbarukan, sementara cadangan energi fosil dalam negeri terbatas sedangkan disisi lain laju pertumbuhan konsumsi energi cukup tinggi yaitu 7 % pertahun (ESDM, 2012 : 4).

Semakin berkurangnya sumber energi, penelitian untuk menemukan sumber energi baru maupun pengembangan energi-energi alternatif semakin diperlukan. Penggunaan energi minyak bumi yang merupakan sumber energi utama saat ini. Pemanasan global yang diyakini sedang terjadi dan akan memasuki tahap yang mengkhawatirkan disebut juga merupakan dampak dari penggunaan energi minyak bumi. Dampak lingkungan dan semakin berkurangnya sumber energi minyak bumi memaksa kita untuk mencari dan mengembangkan sumber energi baru. Salah satu solusi untuk pemanfaatan energi alternatif untuk menghasilkan energi listrik yaitu dengan menggunakan sayuran (Harjono, 2016).

Sayuran merupakan salah satu produk pertanian dari masyarakat Indonesia. Sayuran

sangat penting dikonsumsi untuk kesehatan masyarakat salah satu ciri produk tanaman segar yaitu tidak dapat disimpan lama dalam keadaan segar, sehingga tidak semua sayuran dimanfaatkan dengan baik, karena sebagian sayuran telah rusak dan busuk. sayur merupakan daun-daunan, tumbuh-tumbuhan, polong atau bijian, dan sebagainya yang dapat dimasak. Sayur adalah bahan makanan yang berasal dari bagian tumbuhan seperti daun batan dan bunga. Kurang mengonsumsi sayuran dapat mengakibatkan kekurangan vitamin dan mineral penting yang terkandung di dalamnya. Hal ini akan berdampak pada kesehatan. Kekurangan sayur menyebabkan terganggunya kesehatan mata, munculnya gejala anemia seperti rasa letih, lesu, malas dan kurang konsentrasi akibat menurunnya kadar sel darah merah (Imade Utama, 2001: 5).

### **Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui jenis sayuran yang menghasilkan listrik di kabupaten jember
2. Untuk mengetahui proses dan hasil penelitian ini dapat di jadikan sebagai sumber belajar biologi.

### **Definisi Operasional**

1. Identifikasi adalah kegiatan mencari, menemukan, mengumpulkan, meneliti, mendaftarkan, mencatat data dari informasi dari kebutuhan lapangan.
2. Limbah merupakan suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari suatu sumber hasil aktivitas manusia atau proses-proses alam, yang belum mempunyai ekonomi, bahkan limbah dapat mempunyai nilai ekonomi yang negatif apabila penanganan untuk membuang atau membersihkannya memerlukan biaya yang cukup besar.
3. Penghasil listrik adalah energi terbarukan terdapat sel elektrokimia yang mengubah menjadi energi listrik. Energi listrik dapat di hasilkan dari sayuran khususnya yang mengandung banyak asam sitrat.
4. Busuk adalah proses perubahan benda yang berasal dari makhluk hidup akibat bakteri atau jamur sehingga rusak dan berbau. Karakteristik sayuran busuk : berbau menyengat, berbatang layu, mempunyai daun yang layu. Sayuran yang di gunakan dalam penelitian ini terdapat 2 cara yaitu sayuran utuh dan sayuran ekstrak pada sayuran utuh terdiri dari 3 macam sayuran yaitu kentang, wortel, kubis sedangkan pada sayuran ekstrak terdiri dari 4 macam sayuran yaitu tomat, cabe, sawi hijau, kangkung.

5. pH adalah derajat keasaman yang di gunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasahan yang dimiliki oleh suatu larutan.
6. Tegangan adalah aliran listrik dengan aliran air. Terjadi aliran tersebut dapat di pahami dengan energi potensial. Konsep berlaku pada beda potensial yang sama dan menentukan seberapa besar volt.
7. Kuat arus adalah arus listrik yang terjadi karena adanya aliran elektron dimana setiap elektron mempunyai muatan yang besarnya sama. Jika mempunyai benda yang bermuatan negatif berarti benda tersebut mempunyai kelebihan elektron.
8. Sumber belajar biologi adalah sesuatu yang berwujud benda dan orang yang dapat menunjang kegiatan belajar sehingga mencakup semua sumber yang mungkin dapat dimanfaatkan oleh tenaga pengajar agar terjadi perilaku belajar.

### **Manfaat Penelitian**

Manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagi siswa :
  - a. Dapat mengetahui sayuran penghasil listrik.
  - b. Dapat mengelompokkan sayuran penghasil listrik.
2. Bagi guru :
  - a. Dapat mempermudah mengetahui sayuran penghasil listrik.
  - b. Dapat membuat sumber belajar biologi.

3. Bagi sekolah :
  - a. Dapat mengembangkan bahan ajar tersebut menjadi buku praktikum.

### **Ruang Lingkup Batasan Masalah**

1. Topik penelitian ini adalah melakukan identifikasi potensi berbagai jenis sayuran penghasil listrik.
2. Objek penelitian ini adalah sayuran yang ada di kabupaten jember.
3. Pengambilan sampel yang dilakukan di beberapa sentra sayuran yang ada di Kabupaten Jember.
4. Mengidentifikasi beberapa sayuran yang menghasilkan listrik (sawi, kubis, tomat, cabe, kentang, wortel, kangkung).

### **Jenis Penelitian**

Jenis penelitian dengan judul “Identifikasi Potensi Berbagai Jenis Sayuran Penghasil Listrik Di Kabupaten Jember Sebagai Sumber Belajar Biologi” adalah penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang sesuai dengan konteks (holistik-kontekstual) yang digunakan untuk meneliti pada kondisi objek alamiah dimana penelitian adalah sebagai instrumen kunci (Sugiono,2016). Metode dalam penelitian kualitatif ini menggunakan metode deskriptif.

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium kimia UPT Lab Dasar universitas muhammadiyah jember. Dengan pengambilan sampel sayuran dilakukan secara *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pemilihan lokasi di laboratorium karena peneliti ingin menguji jenis-jenis sampel yang di temukan dan bahan serta alat-alat memadai jika pengujian di lakukan di laboratorium

### Penentuan Sampel

Arikunto (2010) menyatakan bahwa sampel merupakan bagian atau wakil populasi yang akan di teliti. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sayuran yang terdapat di kabupaten jember seperti kubis, tomat, kangkung, sawi hijau, kentang, wortel, cabe

Pemilihan jenis sayur sayuran lokal data dari Dinas pertanian pada tahun 2018, dipilih 4 dari 24 jenis sayur-sayuran yang didata oleh dinas pertanian. Dan 4 lainnya dipilih dari data penelitian wira dian pada tahun(2013). Pemilihan ke-8 sampel tersebut dipilih karena memiliki tingkat keasaman yang tinggi dan mudah di dapatkan. Atina (2012), penelitian ini menyatakan bahwa atina meneliti buah dan sayuran berdasarkan keasaman yang

tinggi sehingga menghasilkan listrik. Pertimbangan sampel yang di ambil pada penelitian ini mengacu pada penggubungan dari hasil penelitian harjono (2016), penelitian mengenai hubungan tegangan dan kuat arus listrik berdasarkan tingkat keasaman sayuran, di dalam hasil penelitian tersebut terdapat adanya tegangan dan kuat arus listrik dari kandungan sayuran yang asam.

### Data Penelitian

Terdapat 2 jenis data pada penelitian ini, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang di peroleh dari penelitian secara langsung. Untuk memperoleh data primer peneliti melakukan beberapa tahapan yaitu 1) uji pendahuluan untuk mengetahui perlakuan sayuran (utuh dan ekstrak) yang akan di jadikan sebagai pengujian, 2) melakukan pengujian potensi listrik pada sayuran lokal kabupaten jember yang telah di jadikan sampel menurut kriteria peneliti. Data sekunder diperoleh dari sumber yang sudah ada, yaitu data dari kantor dinas pertanian kabupaten jember, data penelitian wira dian (2013) dan juga ada data yang menunjang penelitian seperti buku, jurnal atau hasil penelitian terdahulu.

### Kesimpulan

1. Potensi sayuran lokal kabupaten jember dapat di gunakan sebagai penghasil listrik yang di mana sebagai energi alternatif. Identifikasi potensi berbagai jenis sayuran lokal kabupaten jember sebagai penghasil listrik ditemukan 7 sayuran yang diidentifikasi berdasarkan kandungan keasaman sayuran dengan mengukur nilai pH yang dihasilkan. sayuran yang berpotensi sebagai penghasil listrik (tegangan dan kuat arus) yaitu Kubis (*Brassica oleracea var*), kentang (*Solanum tuberosum*), Wortel (*Daucus carota L*) Cabe (*Capsicum Annum L*), Tomat (*Lycopersicon esculentum*), Kangkung (*Ipmoea aquatic forsk*), Sawi hijau (*Brassica rapa var*). sampel yang di gunakan ini dapat di ukur kelistrikan dengan berbagai macam perlakuan yakni sayuran secara utuh dan sayuran secara ekstrak. Dan masing-masing sayuran memiliki nilai pH yang berbeda-beda sehingga nilai tegangan dan kuat arus yang di hasilkan juga berbeda.
  1. Urutan nilai pH yang paling tinggi adalah sayuran wortel(0,91), kentang(4,035), kubis (5,433). Pada tegangan, kuat arus dan pH pada limbah sayuran penghasil listrik dapat disimpulkan bahwa tegangan, kuat arus dan pH yang tinggi karena limbah sayuran tersebut dapat mengandung keasaman yang tinggi sehingga dapat menghasilkan listrik dengan kuat arus tegangan serta pH yang berbeda. Semakin banyak pengulangan maka hasil tegangan, kuat arus, dan pH yang dihasilkan semakin kecil/ berkurang. Tegangan yang tinggi pada sayuran yang ekstrak terdapat pada limbah sayuran tomat dan cabe. Sedangkan pada kuat arus yang tertinggi pada sayuran ekstrak kentang. Hasil tegangan dan kuat arus pada limbah sayuran utuh yang tertinggi adalah kentang
  2. 0,80A. Nilai pH pada sayuran ekstrak pada 4 jenis sayuran memiliki pH yang rata-rata konstan dan sama dari pengulangan 1 sampai pengulangan ke 5.
  3. Potensi yang dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi yaitu keanekaragaman hayati asli indonesia yaitu 18 jenis sayuran lokal di kabupaten jember. Terdapat 7 sayuran lokal yaitu kubis, kentang, wortel, cabe, kangkung, tomat, dan sawi hijau dari 18 jenis sayur lokal kabupaten jember yang dapat digunakan sebagai alternatif kehidupan sehari-hari, potensi sayuran lokal kabupaten jember sebagai penghasil listrik yang dapat diukur secara utuh atau ekstrak dan di rancang dengan berbagai rangkaian listrik.

4. Berdasarkan hasil rata-rata tegangan dan kuat arus pada uji pendahuluan yang memiliki nilai tertinggi dengan 5 pengulangan pada sayuran kubis utuh yaitu 0,67 (volt), 0,12 (A), 5,433 (pH).
5. Berdasarkan hasil rata-rata tegangan dan kuat arus pada uji pendahuluan yang memiliki nilai tertinggi dengan 5 pengulangan pada sayuran wortel ekstrak yaitu 0,48 (volt), 0,17 (A), 3,395 (pH).

#### Saran

Penelitian ini dapat bermanfaat bagi siswa ipa terutama biologi dan penelitian yang akan datang. Berdasarkan kesimpulan yang ada maka peneliti memberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Bagi siswa, berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa sayuran dapat menghasilkan listrik, maka sebaliknya jenis sayuran yang sudah di teliti dapat menjadi minat siswa untuk mencoba sayuran penghasil listrik tersebut.
2. Bagi peneliti selanjutnya, di harapkan peneliti selanjutnya untuk menambah atau menggunakan jenis-jenis limbah sayuran yang lain sebagai penelitian.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Atina. 2015. *Tegangan kuat arus listrik dari sifat asam buah*. Universitas PGRI (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Amin. M.n, dan Dey, P.D (2002). *elektrochemical analysis of fruit and vegetable freshness. California*. Universitas nasional. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Brady, J.E .1998. *kimia universitas asas dan struktur*. Jakarta : ninarupa aksara. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Bird, T. 1987. *Kimia fisik untuk universitas*. Jakarta . gramedia. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Derminbas ayban .2005. *potencial applications of renewable energi sources, biomars combustion problems ini boilers powers system and combustion relation enviromental issues*.departement teknologi. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Dian fitria. 2012. *Pengaruh arah gaudin lahan terhadap kadar air tanah dan biomassa tanaman kentang* . institut pertanian



- (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Dian wira, J. 2013. *Analisis kelistrikan yang dihasilkan limbah buah dan sayuran sebagai energi alternatif bio-batrai*. Universitas (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Harjono. 2016. *Analisis karakteristik elektrik limbah sayuran sebagai sumber energi alternatif listrik terbarukan*. Universitas bandar lampung. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Daryanto . 2002. *Pengetahuan teknik elektronika*. Jakarta. Bumi aksara. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Hiskia, A. 1996. *Kimia lanjutan*. Bandung. Citra aditya bakti. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Direktorat gizi departemen kesehatan RI. 1989. *Survei pertanian : produksi* (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Imaduddin muhammad .2014. *pemanfaatan sumber sayur pasar dalam produksi listrik mikrobial fuel cells*. Universitas ponorogo. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Dogra, S.K . 1990. *Kimia Fisik dan soal-soal*. Jakarta. Universitas indonesia (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Kadir, A. 1998. *Transmissi tenaga listrik*. Jakarta. Universitas indonesia prees. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- ESDM.2012. *indonesia energy outlook*. Jakarta.kementrian ESDM. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Kholiq imam. 2012. *Pemanfaatan energi alternatif sebagai energi terbarukan untuk mendukung substitusi bbm*. Universitas teknik surabaya. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Faisher, W. 1991. *Modern electronics*. Canada. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00).
- Lestari., R.E. 2006. *Karakteristik fisik dan pH selai raja*. Skipsi. Bogor. Institut pertanian bogor. (Diakses
- Fathul eva. 2004. *Pengaruh suhu dan tingkat keasaman (pH) pada tahap perlakuan koagulasi (koagulan alumunium sulfat)*. Universitas indonesia

- tanggal 2 april 2018 jam 18.00) (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Lisniwati. 2007. *Pengaruh penambatan plasticizer gliserol terhadap karakteristik edibieble kentang*. Universitas alaudin makasar. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Marience, R. 2006 *karakteristik fisik dan pH sari wortel*. Skripsi. Bogor pertanian bogor . (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Nofiya. 2005. *Pemberdayagunaan sumber. Daya genetik sebagai energi di masa depan*. Universitas andalas. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Nurmiati. 2016. *Analisis pemanfaatn kelistrikan dari sayur dan buah sebagai listrik*. Universitas Uin alaudin makasar. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Panwal 2011. *Renewable and substinable energy demirbas*. Departemen teknologi. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Pijiharto. 2002. *Kajian potensi pembangun agribisnis sayuran dataran tinggi*. Universitas purwakarta. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Purnomo, H. 2010. *Pengaruh keasaman buah jeruk terhadap produktivitas listrik*. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Pramono, S.S. 2004. *Studi mengenai komposisi sampah perkotaan di negara-negara berkembang*. Jakarta. Universitas gunadarma. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Pudjanarsa, A, dan Nursulud, D. 2008. *Mesin konversi energi*. Yogyakarta. Andi press. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Rukminasari nita. 2014. *Pengaruh derajat keasaman (pH) air laut terhadap konsentrasi kalsium dan laju pertumbuhan halimeda sp*. Unhas. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Rukminasari nita. 2014. *Pengaruh keasaman (pH)*. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Setiadi. 2001. *bertanam cabai*. Bogor. Penebar swadaya. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)

- Soedjojo.P. 1998.. *azas-azas ilmu fisika jilid 2 listrik magnet*. Yogyakarta. Universitas gajah mada. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Sutrisno. 1997. *Fisika dasar mekanika*. Bandung. Institut teknologi bandung. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Sutrisno joko. 1867. *Pembibitan biogas dan bahan sampah sayuran (kubis, kangkung, dan bayam)*. Syafrizal. 2014. *Distributed generaliation pembangkit listrik tenaga sampah kota (PLTSA) INCINERATOR SALUSLITIK alternatif kota medan*. Fakultas sains dan teknologi. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Syukri, S. 1999. *Kimia dasar* 3.bandung. ITB. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Tipler, P. 1996. *Fisika dasar I*. Jakarta. Gramedia. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Umam khoirul. 2007. *Analisis potensi potensi sebagai energi alternatif dan implirealnya terhadap sosial-ekonomi masyarakat*. Universitas semarang.
- (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Waskito, S. 2001. *Vademekum elektronika*. Jakarta. Gramedia. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)
- Wirtaya, B . 2002. *Bertanam tomat*. Jakarta : agromedia pustaka. (Diakses tanggal 2 april 2018 jam 18.00)

S