

# SUMBER ENERGI LISTRIK DARI SARI BUAH BELIMBING WULUH (AVVERHOA BILIMBI)

<sup>1</sup>Harry Setyo Wibowo, <sup>2</sup>Yudinata, <sup>3</sup>Muklis Ali, <sup>4</sup>Carwan, <sup>5</sup>Inen Karyadi, <sup>6</sup>Muhammad Enduh

<sup>1</sup>Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (B4T), <sup>2,3,4,5,6</sup>Program Studi Teknik Mesin,

<sup>1</sup>Kementrian Perindustrian Republik Indonesia, <sup>2,3,4,5,6</sup>Universitas Nusa Putra

<sup>1</sup>Jl. Sangkuriang No.14, Dago, Kec. Coblong, Kota Bandung, Jawa Barat,

<sup>2,3,4,5,6</sup>Jl. Raya Cibolang Kaler No. 21, Kab.Sukabumi

e-mail : <sup>1</sup>harrysetyo@kemenperin.do.id, <sup>2</sup>yudinata@nusaputra.ac.id, <sup>3</sup>muklis@nusaputra.ac.id,

<sup>4</sup>carwan@nusaputra.ac.id, <sup>5</sup>inen.karyadi@nusaputra.ac.id, <sup>6</sup>m.enduh@nusaputra.ac.id

Korespondensi: <sup>2</sup>yudinata@nusaputra.ac.id

## ABSTRAK

Akhir-akhir ini, energi adalah masalah topikal di dunia. Peningkatan permintaan energi yang disebabkan oleh pertumbuhan populasi dan penipisan sumber daya cadangan minyak dunia serta masalah energi bahan bakar fosil memberikan tekanan pada banyak negara untuk segera menghasilkan dan menggunakan energi terbarukan. Meningkatkan tarif listrik, ditambah ada banyak WNI, khususnya di pedesaan yang belum tersentuh listrik, oleh karena itu perlu untuk mengembangkan alternatif sumber energi listrik yang mudah dan murah. Sebagai tanggapan terutama di daerah saya, yang kebetulan sangat membutuhkan energi terbarukan untuk mengurangi penggunaan energi listrik, salah satunya dengan memanfaatkan jus belimbing sebagai sumber energi listrik alternatif. Karena hasil penelitian dan eksperimen kami, belimbing memiliki keasaman dan mengandung bahan kimia, antara lain; Saponin tanin, glukosa, kalsium oksalat, belerang, asam formic, peroksida, dan kalium citrate. Jadi buah belimbing bisa berpotensi menghasilkan daya alternatif.

**Kata kunci :** *Sumber, Listrik Energi, Alternatif, Starfruit*

## ABSTRACT

Lately, energy is a topical issue in the world. Increased energy demand caused by population growth and resource depletion of world oil reserves as well as problems of fossil fuel energy put pressure on a lot of countries to immediately produce and use renewable energy. Increasing electricity rates, plus there are many Indonesian citizens, especially in rural areas untouched electricity, therefore it is necessary to develop alternative sources of electrical energy that is easy and inexpensive. In response, especially in my area, which incidentally is in desperate need of a renewable energy in order to reduce usage of non-renewable electrical energy, one of which by utilizing star fruit juice as an alternative source of electrical energy. Because the results of our research and experimentation, star fruit have fairly high acidity and contain chemicals, among others; saponins, tannins, glucoses, calcium oxalate, sulfur, formic acid, peroxide, and potassium citrate. So the fruit star fruit can potentially generate alternative power.

**Keywords :** *Source, Enegri Electricity, Alternative, Starfruit*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan dasar manusia, yang terus meningkat sejalan dengan

tingkat kehidupannya. Bahan bakar minyak (BBM) memegang posisi yang sangat dominan dalam pemenuhan kebutuhan energi nasional. Komposisi konsumsi energi nasional saat ini

adalah BBM : 52,50%; Gas: 19,04%; Batubara: 21,52%; Air:3,73%; Panas Bumi: 3,01%; dan Energi Baru: 0,2% [1].

Indonesia momentum krisis BBM saat ini (awal 2006) merupakan waktu yang tepat untuk menata dan menerapkan dengan serius berbagai potensi tersebut. Meski saat ini sangat sulit untuk melakukan substitusi total terhadap bahan bakar fosil, namun implementasi sumber energi terbarukan sangat penting untuk segera dimulai. Di bawah ini dibahas secara singkat berbagai sumber energi terbarukan tersebut [2].

Metode Elektrolisis merupakan salah satu sumber energi terbarukan. Metode ini menggunakan larutan elektrolit untuk menghasilkan listrik, dimana larutan elektrolit merupakan larutan yang dapat menghasilkan listrik biasanya merupakan senyawa asam [3]. Larutan ini biasanya berasal dari buah – buahan yang asam [5] seperti belimbing wuluh [6] dan lemon [7].

Belimbing adalah nama Melayu untuk jenis tanaman buah dari keluarga Oxalidaceae, marga Averrhoa. Tanaman belimbing dibagi menjadi dua jenis, yaitu belimbing manis (Averrhoa carambola) dan belimbing asam (Averrhoa bilimbi) atau lazim pula disebut belimbing wuluh. Belimbing wuluh berasal dari Kepulauan Maluku dan menyebar ke seluruh bagian Negara Indonesia [8].

Belimbing wuluh merupakan tumbuhan berjenis pepohonan yang hidup di ketinggian 5-500 meter di atas permukaan laut. Batangnya memiliki ketinggian mencapai  $\pm 15$  meter dengan percabangan yang sedikit. Belimbing wuluh memiliki rasa masam, biji berbentuk gepeng, dan apabila sudah masak airnya banyak. Belimbing wuluh sering disebut juga belimbing sayur atau belimbing asam karena memiliki rasa yang cukup asam dan biasanya digunakan sebagai bumbu masakan atau ramuan jamu dan mengandung banyak zat tannin, saponin, glukosa sulfur, asam format, peroksida, flavonoid, serta triterpenoid [9].

Buah belimbing wuluh merupakan buah lokal yang oleh masyarakat setempat diketahui mampu menghasilkan energi listrik. Belimbing wuluh tidak tumbuh di semua tempat di Indonesia, hanya daerah tertentu saja yang

ditumbuhi oleh tanaman belimbing wuluh ini. Anak kecil di daerah Sukabumi sering menjadikan belimbing wuluh sebagai mainan karena mampu menyalakan lampu dengan kapasitas kecil.

Hal ini membuktikan bahwa belimbing wuluh memiliki kemampuan untuk menghasilkan tegangan listrik, kemungkinan hal ini disebabkan oleh kandungan kimia yang dimiliki oleh buah belimbing wuluh yang serupa dengan elektrolit atau cairan *accu zuur*. Akan tetapi belum pernah dilakukan penelitian mengenai seberapa besar *output* tegangan yang dihasilkan oleh belimbing wuluh ini dan *variable* apa saja yang paling berpengaruh terhadap *output* tegangan yang dihasilkan. Sehingga pada kesempatan ini penulis ingin melakukan percobaan.

## 1.2 Perumusan Masalah

Menganalisa kemungkinan kandungan kimia yang dimiliki oleh buah belimbing wuluh yang serupa dengan elektrolit atau cairan *accu zuur*, yang dirumuskan dalam rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana seharusnya metodologi yang dipakai agar bias mendapatkan hasil pasti atau yang paling mendekati untuk mengetahui *out put* tegangan yang dihasilkan oleh bwimbing wuluh
2. Berapa besar *out put* tegangan yang dihasilkan oleh belimbing wuluh sehingga dapat dikatakan serupa dengan elektrolit atau cairan *accu zuur*
3. apa saja *variable* yang paling berpengaruh terhadap *output* tegangan yang dihasilkan

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan hanya sebatas pada belimbing wuluh dan elektrolit atau cairan *accu zuur* serta perbandingan *out put* tegangan yang dihasilkan oleh keduanya.

## 1.4 Tujuan Penelitian

1. Dihasilkan dengan menggunakan metoda desain factorial dengan estimasi efek algoritma Yates.
2. Untuk memperjelas pada riset yang telah dilakukan mengenai tegangan listrik yang dihasilkan oleh belimbing wuluh.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terkait

Cut Ayu Miranda, Juniar Afrida (2018). Melakukan penelitian dengan judul “Kuat Arus Yang Dihasilkan Dari Fermentasi Ekstrak Belimbing Wuluh”. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-raniry Banda Aceh yang dilakukan pada hari jumat 04 Januari 2019 pada jam 10.00 WIB. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah sebagai berikut: Blender Listrik, Kertas Lakmus, Tembaga, Gelas Ukur 500 ml, Lempengan Sel, Aqua Gelas, Belimbing Wuluh, Kawat Tembaga, Kabel Penghubung, Kabel Jepit dan Multimeter. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan, larutan belimbing wuluh yang sudah difermentasikan mampu menghasilkan kuat arus listrik. Percobaan dari larutan wuluh ini membutuhkan 3 botol untuk fermentasi 3, 5 dan 7 hari, masing – masing mempunyai tegangan dan kuat arus yang berbeda-beda [10].

Bayu Triatmojo et.al (2018). Mereka melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Luas Penampang Elektroda Sel Galvani Menggunakan Bubur Belimbing Wuluh Terhadap Tegangan Listrik Sebagai Sumber Belajar”. Metode penelitian yang digunakan ialah eksperimen yang membedakan luas ipenampang elektroda yang akan digunakan. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dengan menggunakan metode eksperimen yaitu dengan melakukan penelitian secara langsung, dan instrumen yang digunakan yaitu observasi atau pengamatan secara langsung untuk mengetahui tegangan listrik pada bubur belimbing wuluh dengan menggunakan elektroda yang berbeda-beda ukurannya. Penelitian ini menghasilkan pengaruh dari luas penampang elektroda yang digunakan, Ukuran luas penampang elektroda yang efisien dari 4 cm<sup>2</sup>, 10 cm<sup>2</sup>, dan 16 cm<sup>2</sup> adalah 16 cm dan sebuah sumber belajar berupa poster yang dapat digunakan sebagai acuan atau sumber informasi untuk masyarakat dalam mencari sumber-sumber energi alternatif [11].

### 2.2 Belimbing Wuluh

Belimbing adalah nama Melayu untuk jenis tanaman buah dari keluarga *Oxalidaceae*, marga *Averrhoa*. Tanaman belimbing dibagi menjadi dua jenis, yaitu belimbing manis (*Averrhoa carambola*) dan belimbing asam (*Averrhoa bilimbi*) atau lazim disebut belimbing wuluh. Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dengan familia *Oxalidaceae*, memiliki nama daerah yang beragam yaitu: *limeng*, *selimeng*, *thlimeng* (Aceh); *selemeng* (Gayo); *asom*, *belimbing*, *balimbingan* (Batak); *malimbi* (Nias); *balimbieng* (Minangkabau); *belimbing asam* (Melayu); *balimbing* (Lampung); *calincing*, *balimbing* (Sunda); *belimbing wuluh* (Jawa); *bhalimbhing bulu* (Madura); *blingbing buloh* (Bali); *limbi* (Bima); *balimbeng* (flores); *libi* (Sawu); *belerang* (sangi), sedangkan nama asingnya ialah *bilimbi*, *carambola tree* (Inggris); *kamias* (Filipina) [12].

### 2.3 Morfologi Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*)

Belimbing wuluh merupakan tanaman yang dapat berbuah sepanjang tahun. Berbentuk pohon kecil, tinggi mencapai 10 m dengan batang yang tidak begitu besar dan mempunyai garis tengah hanya sekitar 30 cm. Ditanam sebagai pohon buah, kadang tumbuh liar dan ditemukan dari dataran rendah sampai 500 m. Pohon yang berasal dari Amerika tropis, tumbuh di tempat yang lembab dan tidak ternaungi. Tanaman ini berdaun majemuk, menyirip dengan jumlah 21-45 pasang anak daun. Anak daun bertangkai pendek, bentuknya bulat telur, ujung runcing, pangkal membulat, tepi rata, panjang 7-10 cm, lebar 1-3 cm, warnanya hijau, permukaan bawah warnanya lebih muda. Buah belimbing wuluh berbentuk bulat lonjong bersegi, panjangnya 4-10 cm, dengan bobot sekitar 20 gram, berwarna hijau pada waktu muda setelah tua kekuningan. Berbiji segitiga, masih muda berwarna hijau setelah tua kuning kehijauan. Akar tunggang dan berwarna coklat kehitaman. Kulit buahnya berkilap dan tipis. Biji bentuknya bulat telur dan gepeng [13].

### III. METODOLOGI PENELITIAN

Metoda yang digunakan yaitu metoda desain faktorial  $2^3$ , dengan 3 variabel bebas merupakan data kuantitatif yaitu:

1. pH Belimbing wuluh & cairan *accu zuur*.
2. Volume belimbing wuluh & cairan *accu zuur*.
3. Luas penampang elektroda tembaga.

Diluar 3 variabel bebas tersebut merupakan variabel terikat.

#### 3.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada percobaan pembangkitan tegangan menggunakan belimbing wuluh & cairan *accu zuur* yaitu:

1. pH meter digital.
2. *Avometer* digital.
3. Gelas ukur.
4. Plat tembaga.
5. Kabel.

Sedangkan untuk bahan yang digunakan pada percobaan yaitu:

1. Belimbing wuluh.

#### 3.2 Tahap Persiapan Percobaan

Buah belimbing wuluh dicuci bersih kemudian diolah menggunakan blender agar didapatkan tekstur belimbing wuluh yang halus. Tujuan proses pengolahan (blender) adalah agar kandungan yang dimiliki belimbing wuluh dapat keluar dan tercampur merata saat proses percobaan dilakukan. Proses blender dilakukan tanpa menggunakan air dan dilakukan hingga didapatkan tekstur belimbing wuluh yang halus.

1. Menyiapkan dan Mengukur Variabel Bebas (pH).
2. Menyiapkan dan Mengukur Variabel Bebas (Volume). Cairan *accu zuur* dan belimbing wuluh yang telah diukur pH-nya kemudian diukur volumenya menggunakan gelas ukur sesuai volume yang akan diujikan untuk tiap masing-masing bahan (cairan *accu zuur* & belimbing wuluh).
3. Menyiapkan dan Mengukur Variabel Bebas (Luas Penampang Plat Tembaga). Plat tembaga dibagi menjadi ukuran-ukuran luas penampang tertentu sesuai dengan ukuran luas penampang yang akan diujikan pada proses percobaan.
4. Menyusun *Pilot Plant Investigation*

#### 3.3 Proses Percobaan

Percobaan dilakukan dengan menggunakan rangkaian listrik sederhana dengan alat dan bahan yang sudah dijelaskan di atas. Adapun susunan variabel bebas yang diujikan dan jumlah percobaan yang akan dilakukan mengikuti *Coded Units of Factors* metoda desain faktorial  $2^3$ .

Total dilakukan 8 kali percobaan dengan urutan variabel bebas sebagai berikut:

1. Percobaan pertama pada kondisi urutan variabel bebas yaitu pH (P) *accu zuur* 1 & volume (V) *accu zuur* 600 ml & luas penampang elektroda tembaga (A)  $7,85 \text{ mm}^2$ .
2. Percobaan kedua pada kondisi urutan variabel bebas yaitu pH (P) belimbing wuluh 1,5 & volume (V) belimbing wuluh 600 ml & luas penampang elektroda tembaga (A)  $7,85 \text{ mm}^2$ . Percobaan ketiga pada kondisi urutan variabel bebas yaitu pH (P) *accu zuur* 1 & volume (V) *accu zuur* 1000 ml & luas penampang elektroda tembaga (A)  $7,85 \text{ mm}^2$ .
3. Percobaan keempat pada kondisi urutan variabel bebas yaitu pH (P) belimbing wuluh 1,5 & volume (V) belimbing wuluh 1000 ml & luas penampang elektroda tembaga (A)  $7,85 \text{ mm}^2$ .
4. Percobaan kelima pada kondisi urutan variabel bebas yaitu pH (P) *accu zuur* 1 & volume (V) *accu zuur* 600 ml & luas penampang elektroda tembaga (A)  $15,7 \text{ mm}^2$ .
5. Percobaan keenam pada kondisi urutan variabel bebas yaitu pH (P) belimbing wuluh 1,5 & volume (V) belimbing wuluh 600 ml & luas penampang elektroda tembaga (A)  $15,7 \text{ mm}^2$ .
6. Percobaan kelima pada kondisi urutan variabel bebas yaitu pH (P) *accu zuur* 1 & volume (V) *accu zuur* 1000 ml & luas penampang elektroda tembaga (A)  $15,7 \text{ mm}^2$ .
7. Percobaan kelima pada kondisi urutan variabel bebas yaitu pH (P) belimbing wuluh 1,5 & volume (V) belimbing wuluh 1000 ml & luas penampang elektroda tembaga (A)  $15,7 \text{ mm}^2$ .

Untuk algoritma Yates nya, dapat disusun berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan.

Tabel 2. Tabel Algoritma Yates

Average Results	(1)	(2)	(3)	Divisor	Estimates	
1.853	5.053	8.488	17.514	8	2.18925	average
3.2	3.435	9.026	4.886	4	1.2215	P
1.235	5.557	2.312	-3.706	4	-0.9265	V
2.2	3.469	2.574	-1.094	4	-0.2735	PV
1.957	1.347	-1.618	0.538	4	0.1345	A
3.6	0.965	-2.088	0.262	4	0.0655	PA
1.269	1.643	-0.382	-0.47	4	-0.1175	VA
2.2	0.931	-0.712	-0.33	4	-0.0825	PVA



Gambar 1. Proses percobaan dengan belimbing wuluh



Gambar 4. Proses pengukuran tegangan yang di hasilkan

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengukuran yang dilakukan, dapat dapat dimasukkan ke dalam table operational levels of factors sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel Operational Levels of Factor

Run Number	pH, P (1-14)	Volume, V (ml)	Luas elektroda ( tembaga ), A (mm <sup>2</sup> )	Voltage, (Volt)
1	accu zur pH 1	600	7.85	1.853
2	belimbing wuluh pH 1.5	600	7.85	3.2
3	accu zur pH 1	1000	7.85	1.235
4	belimbing wuluh pH 1.5	1000	7.85	2.2
5	accu zur pH 1	600	15.7	1.957
6	belimbing wuluh pH 1.5	600	15.7	3.6
7	accu zur pH 1	1000	15.7	1.269
8	belimbing wuluh pH 1.5	1000	15.7	2.2

1. *Accu zuur* dengan volume 600 ml, dengan luas penampang elektroda 7,85 menghasilkan tegangan sebesar 1,853. Ini artinya bahwa tegangan tersebut dapat dihasilkan dari potensi cairan *accu zuur*, adapun factor apa yang mempengaruhi reaksi tersebut adalah selain dari cairan tersebut mengandung kadar asam dan basa juga mungkin penyesuaian volume dan luas penampang juga berpengaruh terhadap reaksinya.
2. Belimbing wulhdengan volume 600 ml, dengan luas penampang elektroda 7,85 menghasilkan tegangan sebesar 1,853. Ini artinya bahwa tegangan tersebut dapat dihasilkan dari potensi cairan Belimbing wuluh, adapun factor apa yang mempengaruhi reaksi tersebut adalah selain dari cairan tersebut mengandung kadar asam dan basa juga mungkin penyesuaian volume dan luas penampang juga berpengaruh terhadap reaksinya.
3. Dari 8 kali percobaan ternyata luas penampang sangat berpengaruh pada kadar tegangan yang dihasilkan oleh kedua cairan tersebut, tetapi kita dapat menyaksikan bahwa jadar tegangan yang dihasilkan oleh belimbing wuluh dapat diandalkan untuk prospek energi terbarukan.

Dari hasil pengukuran, dan perhitungan dengan menggunakan algoritma yates, maka dapat dilihat bahwa :

1. Pengaruh merubah Ph (P) dari accu zuur dengan Ph 1 menjadi belimbing wuluh dengan Ph (1.5) adalah 1.2215
2. Pengaruh merubah volume (V) dari 600 MI menjadi 1000 MI adalah -0.9265
3. Pengaruh merubah luas penampang elektroda (A) dari 7.85 mm<sup>2</sup> menjadi 15.7 mm<sup>2</sup> adalah 0.1345.

## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dengan melihat hasil dari pengukuran dan perhitungan menggunakan Algoritma Yates, maka dapat disimpulkan bahwa urutan variable yang paling berpengaruh terhadap perubahan output tegangan diantaranya : perubahan pH media dengan nilai 1.2215, perubahan luas penampang elektroda dengan nilai 0.1345, perubahan volume media dengan nilai -0.9265. Perubahan kadar pH media sangat mempengaruhi hasil output tegangan yang dihasilkan oleh media.

### 5.2 Saran

Kedepan agar penelitian ini tidak hanya berhenti disini, namun bisa dikembangkan dengan cara mencari beberapa alternatif lain sebagai sumber energi terbarukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] I.Kholiq, "Pemanfaatan Energi Alternatif Sebagai Energi Terbarukan untuk Mendukung Substitusi BBM", Jurnal Iptek, Vol.19 No. 2, Desember 2015.
- [2] A.Lubis, "Energi Terbarukan dalam Pembangunan Berkelanjutan", J. Tek.Ling, Vol.8, No.2, Hal. 155-162, Jakarta, Mei 2007.
- [3] Harahap, M. R. (2016). Sel Elektrokimia: Karakteristik dan Aplikasi. Circuit: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro, 2(1), 177 – 180.
- [4] Bahri, S., Swistoro, E., Mayub, A., & Medriati, R. "Menentukan Karakteristik Listrik Jeruk Nipis, Belimbing Wuluh dan Pisnag Tanduk Serta Implementasinya dalam Pembelajaran Fisika". Jurnal Pendidikan Sains, 2(1), 20–26, 2015.
- [5] Suryaningsih, S. "Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi) Sebagai Sumber Energi Dalam Sel Galvani". Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (Jpfa), 6(1), 11, 2016.
- [6] Sitorus, B. "Diversifikasi Sumber Energi Terbarukan Melalui Penggunaan Air Buangan dalam Sel Elektrokimia Berbasis Mikroba". Jurnal Elkha, 2(1), 10–15. 2010.
- [7] Suciyati, S. W., Amarani, S., & Supriyanto, A. "Analisis Jeruk dan Kulit Jeruk Sebagai Larutan Elektrolit Terhadap Kelistrikan Sel Volta". Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika, 7(1), 7–16, 2019.
- [8] Gendrowati F. Toga: Tanaman Obat Keluarga. Padi. Jakarta; 2010.
- [9] S.Suryaningsih, "Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi) Sebagai Sumber Energi dalam Sel Galvani", Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (Jpfa), Vol 06, No 01, Juni 2016.
- [10] C.A.Miranda Et.Al, "Kuat Arus Yang Dihasilkan dari Fermentasi Ekstrak Belimbing Wuluh", Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Fisika Terapan. 2018 (1); Issn: 2460-4348 Hal. 18-21.
- [11] B.Triatmojo et.al, "Pengaruh Luas Penampang Elektroda Sel Galvani Menggunakan Bubur Belimbing Wuluh Terhadap Tegangan Listrik Sebagai Sumber Belajar", Kappa Journal, Pendidikan Fisika Fkip Universitas Hamzanwadi Vol. II. No. 2. Desember 2018.
- [12] Hariana, Arief. "Tumbuhan Obat dan Khasiatnya". Jakarta: Penebar Swadaya, 2006.
- [13] Kumar, K. Ashok, et. al " A Review on Phytochemical Constitiutions and Biological Assays of Averrhoa Bilimbi". International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science Reseach. 3(4). 136-139, 2013.