

Energi Listrik pada Industri Kecil Teh Celup Herbal Daun Urokep

⁽¹⁾Deby Mipa Salam, ^{(1)*}Andrian Fernandes, ⁽¹⁾Rizki Maharani

⁽¹⁾ Babes Litbang Ekosistem Hutan Dipterokarpa, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan,
Jl. A W Syahrani No.68, Sempaja, Samarinda
*Email: af.andrian.fernandes@gmail.com

Diterima: 27.09.2021 Disetujui: 07.12.2021 Diterbitkan: 19.12.2021

ABSTRACT

Urokep leaf or Chinese Ketepeng (Senna alata) is one of the most commonly found medicinal plants and can be used as raw material for herbal tea bags. An essential process in making herbal tea on a household scale is the chopping of dried leaves into a powder that is ready to be put into teabags and pressing the teabags. The leaf shredder process can use a chopper and a blender, while the teabag pressing process uses an impulse sealer. This study aims to compare the energy needed by choppers and blenders in making urokep leaf teabag powder, as well as the use of impulse sealers with element lengths of 20 cm and 30 cm. The research was divided into two stages, i.e. chopping the dried leaves into the powder stage and pressing the teabags stage. The chopping dry leaf into the powder stage was counted by calculating the time for the chopper and blender to powder 1 kg of dry leaves. The pressing of the teabags was carried out by calculating the pressing time of 1000 teabags using an impulse sealer with 20 cm and 30 cm element length. The amount of electrical energy is used by multiplying the electric power by the time of each tool. The results showed that the electrical energy used by the chopper to shredder 1 kg of dry Urokep leaves was 0.10833 Kwh, while the blender required more energy, which was 0.27833 Kwh. The electrical energy to press 1000 teabags used by the impulse sealer 20 cm is lower at 0.310 Kwh than the impulse sealer 30 cm 0.633 Kwh. The combination of a chopper and impulse sealer 20 cm is highly recommended for household-scale industries.

Keywords: *Urokep Leaf, Energy, Chopping Dried Leaf, Pressing Teabags*

ABSTRAK

Daun Urokep atau Ketepeng Cina (*Senna alata*) merupakan salah satu jenis tumbuhan obat yang banyak ditemukan dan berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku teh celup herbal. Proses penting dalam pembuatan teh celup herbal skala rumah tangga adalah pencacahan daun kering menjadi serbuk yang siap dimasukkan ke dalam kantung teh celup dan proses pengepresan kantung teh celup. Proses penyerbukan daun dapat menggunakan *chopper* dan blender, sedangkan proses pengepresan kantung teh celup menggunakan *impuls sealer*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan energi yang dibutuhkan *chopper* dan blender pada proses pembuatan serbuk teh celup daun urokep, serta penggunaan *impulse sealer* dengan panjang elemen 20 cm dan 30 cm. Penelitian dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap pencacahan daun kering menjadi serbuk dan tahap pengepresan kantung teh celup. Tahap pencacahan daun kering dilakukan dengan menghitung waktu yang dibutuhkan *chopper* dan blender untuk menyerbukkan 1 kg daun kering. Tahap pengepresan kantung teh celup dilakukan dengan menghitung waktu untuk mengepres 1000 kantung teh celup menggunakan *impuls sealer* dengan panjang elemen 20 cm dan 30 cm. Total penggunaan energi listrik yang digunakan dengan cara mengalikan daya listrik dengan waktu masing-masing alat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa energi listrik yang digunakan *chopper* untuk mencacah 1 kg daun Urokep kering adalah 0,10833 Kwh sedangkan blender memerlukan energi yang lebih besar, yakni 0,27833 Kwh. Energi listrik untuk membuat 1000 kantung teh celup pada *impuls sealer* 20 cm lebih rendah yaitu sebesar 0,310 Kwh dibandingkan dengan *impuls sealer* 30 cm sebesar 0,633 Kwh. Kombinasi antara *chopper* dan *impulse sealer* 20 cm sangat direkomendasikan untuk industri skala rumah tangga.

Kata Kunci: *daun Urokep, Energi, Pencacahan Daun Kering, Pengepresan Kantung Teh*

I. Pendahuluan

Masyarakat saat ini telah banyak mengaplikasikan obat tradisional dalam kehidupan sehari-hari (Yulina, 2017). Salah satu jenis tumbuhan obat tradisional di Kalimantan adalah Urokep (Fernandes et al., 2020). Daun urokep atau Ketepeng Cina dengan nama ilmiah *Senna alata* memiliki berbagai fungsi salah satunya adalah pelangsing yang dapat menurunkan berat badan (Adelowo, 2017). Daun urokep juga dapat memperlancar buang air besar (Gaddam et al., 2014).

Urokep dapat hidup di daerah tropis hingga sub tropis, baik tersebar secara alami maupun dibudidayakan (Oladeji et al., 2020). Urokep bersifat cepat tumbuh, sehingga produksi daunnya cukup banyak untuk dapat dipanen secara berkelanjutan.

Salah satu indikator bahwa Urokep dapat menghasilkan daun untuk produksi komersial adalah mudah ditemukannya pasar online yang menjual produk daun Urokep. Pada pasar online dari kota besar di Jawa, daun urokep segar dijual dengan kisaran Rp.24.000,00/500 gram, daun urokep kering Rp.35.000,00/500 gram dan serbuk daun urokep kering Rp.45.000,00/500 gram.

Mudahnya mencari bahan baku dan tersedianya pasar daun urokep dapat menjadi dasar pemuatan industri rumah tangga produk herbal, misalnya teh celup daun urokep. Selain itu bentuk teh celup merupakan salah satu minuman yang digemari di seluruh dunia (Kumarihani & Song, 2018).

Pada pengolahan teh herbal, salah satu proses yang penting adalah pencacahan dan penyerbukan untuk memperoleh serbuk teh yang tepat (Rivai et al., 2015). Proses pencacahan dan penyerbukan daun urokep kering pada skala rumah tangga dapat dilakukan dengan menggunakan blender ataupun *chopper*. Blender dan *chopper* memiliki daya listrik yang sama, dengan mekanisme pencacahannya berbeda, dan belum ada riset yang membandingkan kemampuan blender dengan *chopper* untuk membuat serbuk teh celup daun urokep.



(a)



(b)

Gambar 1. (a) *Chopper* dan (b) Blender

Setelah serbuk teh celup siap, proses pembuatan teh celup berikutnya yang penting adalah memasukkan serbuk ke kantung teh celup (Bassi et al., 2020). Kantung teh celup setelah diisi serbuk harus direkatkan menggunakan alat pres panas atau *impuls sealer*. Di masyarakat ada beberapa ukuran *impuls sealer*, mulai dari panjangnya 10 cm hingga 50 cm. Sedangkan yang paling banyak beredar berukuran 20 dan 30 cm. Semakin panjang *impuls sealer* semakin besar kebutuhan listrik yang digunakan. Dan hingga saat ini belum ada riset yang menunjukkan perbedaan penggunaan daya listrik *impuls sealer* dalam memproduksi teh celup daun urokep.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan energi yang dibutuhkan *chopper* dan blender pada proses pembuatan serbuk teh celup daun urokep, serta penggunaan *impulse sealer* dengan panjang elemen 20 cm dan 30 cm untuk merekatkan kantung teh celup. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat menjadi pertimbangan dan contoh model dalam pembuatan industri teh celup herbal berbasis kearifan lokal.

II. Bahan dan Metode

Penelitian dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap pencacahan daun kering menjadi serbuk dan tahap pengepresan kantung teh celup. Alat yang digunakan dalam tahap pencacahan daun kering menjadi serbuk adalah *chopper* dan blender. Sedangkan alat yang digunakan pada tahap pengepresan kantung teh celup adalah *impulse sealer* 20 cm dan *impulse sealer* 30 cm.

Bahan yang digunakan dalam tahap pencacahan daun kering menjadi serbuk adalah

daun Urokep (*Senna alata*) sebanyak 2 kg kering udara yang siap digunakan sebagai bahan baku serbuk teh celup. 1 kg selanjutnya diserbuk menggunakan blender dan 1 kg diserbuk menggunakan *chopper*. Proses penyerbukan dilakukan dengan memasukkan 100 gram daun ke dalam *chopper* atau blender dan dicatat waktu yang dibutuhkan untuk mencacah daun kering menjadi serbuk. Proses penyerbukan selanjutnya diulang hingga 10 kali atau mencapai 1 kg daun kering.

Bahan yang digunakan pada tahap pengepresan kantung teh celup adalah serbuk daun urokep kering yang diperoleh dari tahap sebelumnya. Serbuk sebanyak 1 gram selanjutnya dimasukkan ke dalam kantung teh celup. Untuk melekatkan kantung teh celup yang telah diisi menggunakan *impuls sealer* dengan panjang elemen 20 cm dan 30 cm. Waktu yang digunakan untuk melekatkan 1 kantung teh celup untuk masing-masing *impuls sealer* dicatat.

Data waktu dari tahap pencacahan daun kering menjadi serbuk dan tahap pengepresan kantung teh celup akan digunakan sebagai dasar perhitungan energi listrik yang digunakan oleh masing-masing alat. Total penggunaan energi listrik yang digunakan adalah dengan cara mengalikan daya listrik dengan waktu alat (Aderemi et al., 2009, Wahid et al., 2014). Maka dapat digunakan rumus :

$$W = P \times t$$

yaitu : $W = \text{Energi listrik}$
 $P = \text{daya listrik (watt)}$
 $t = \text{waktu pemakaian (jam)}$

III. Hasil dan Pembahasan

A. Perbandingan *chopper* vs blender sebagai alat pembuat serbuk teh celup

Teknologi proses produksi yang telah dikenal lama dan diaplikasikan pada masyarakat luas adalah proses menggiling, mencacah dan menghaluskan yang menggunakan mekanisme putaran atau rotasi tinggi dengan sumber energi listrik (Marczuk et al., 2019). Ada 2 macam alat rumah tangga yang dapat digunakan sebagai pencacah daun menjadi serbuk, yaitu *chopper* dan blender. Perbandingan antara *chopper* dan blender sebagai alat pencacah daun urokep kering menjadi serbuk dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Perbandingan *chopper* dan blender

Aspek	<i>Chopper</i>	Blender
Ketersediaan di rumah tangga	Dimiliki lebih sedikit oleh rumah tangga	Banyak rumah tangga yang memiliki
Posisi mesin pemutar	Di bagian atas	Di bagian bawah
Jumlah pisau	3 pasang	2 pasang
Letak pisau	Atas, tengah, bawah	Semua dibawah
Kapasitas ruang pencacah	1,8 liter	1,8 liter
Daya listrik	300 watt	300 watt
Waktu mencacah daun urokep kering udara setiap 100 gram	2 menit 10 detik.	5 menit 34 detik
Waktu mencacah daun urokep setiap 1 kg	10 x 2 menit 10 detik = 20 menit 100 detik atau 21 menit 40 detik	10 x 5 menit 34 detik = 50 menit 340 detik atau 55 menit 40 detik
Energi listrik untuk mencacah 1 kg daun urokep kering udara	300 watt x 21 menit 40 detik = 108,33 wH = 0,10833 KwH	300 watt x 55 menit 40 detik = 278,33 wH = 0,27833 KwH

Masyarakat umum lebih mengenal blender dibandingkan dengan *chopper*. Blender biasanya digunakan sebagai alat untuk membuat minuman jus, sedangkan *chopper* digunakan sebagai alat pencacah daging. Masyarakat umum lebih banyak yang memiliki blender dibandingkan dengan *chopper* (Rooney et al., 2018). Mekanisme pencacahan pada blender dan *chopper* memanfaatkan berat bahan yang akan dicincang yang cenderung bergerak ke bawah akan bertemu dengan pisau yang berputar untuk menghasilkan bahan yang tercincang dengan ukuran lebih kecil.



(a)



(b)

Gambar 2. (a) 3 pasang mata pisau pada

chopper dan (b) 2 pasang mata pisau pada bender

Berdasarkan jumlah pisau, *chopper* memiliki 3 pasang mata pisau seperti pada gambar 2(a) diatas., sedangkan blender memiliki 2 pasang mata pisau (Gambar 2(b)). Semakin banyak mata pisau pada ruang pencacah maka kecepatan mesin untuk mencacah daun menjadi serbuk semakin cepat. Penambahan jumlah pisau pencacah akan mempercepat waktu untuk pencacahan (Hamarung & Jasman, 2019; Sugiarto et al., 2020). Menurut penelitian Setiawan dengan menggunakan empat mata pisau menghasilkan cacahan tertinggi yaitu 104,1 kg/jam (Juli Setiawan, 2019).

Posisi pisau *chopper* yang berada pada bagian atas, tengah dan bawah ruang pencacah memberikan keuntungan, yaitu daun yang tercacah turun karena gravitasi dan mencegah cacahan daun terlempar ke bagian atas ruang pencacah. Sedangkan pada blender, pisau terletak dibagian bawah, sehingga saat daun mulai tercacah ada daun yang terlempar ke bagian atas ruang pencacah. Terlemparnya daun ke atas pada blender akan menghambat proses pencacahan dan untuk mengatasinya perlu diberikan penahan agar daun tetap berada di posisi sekitar pisau. Proses pada blender ini menyebabkan proses pencacahan menjadi lebih lama.

Adanya distribusi posisi mata pisau di bagian atas, tengah dan bawah pada *chopper* memberikan keuntungan lainnya, yaitu jumlah daun yang dimasukkan lebih banyak dibandingkan dengan blender. Ruang pencacah *chopper* sebesar 1,8 liter dapat diisi 100 gram daun urokep kering. Sedangkan pada blender untuk mencacah 100 gram putaran pisau cenderung terhambat.

Waktu yang digunakan *chopper* untuk mencacah 1 kg adalah 20 menit sedangkan blender memerlukan waktu yang lebih lama yaitu 40 menit. Penggunaan teknologi yang optimal akan mengefisienkan waktu produksi barang sehingga jumlah total hasil produksi akan semakin meningkat (Fernando & Noya, 2014; Lam et al., 2017).

Energi listrik yang digunakan *chopper* untuk mencacah 1 kg adalah 0,10833 kWh sedangkan blender memerlukan energi yang lebih besar, yakni 0,27833 kWh. Semakin rendah energi yang digunakan untuk produksi maka biaya produksi akan berkurang (Lam et

al., 2016).

B. Perbandingan *impuls sealer* dengan Panjang elemen 20 cm dan 30 cm

Proses akhir pembuatan teh celup adalah melekatkan bagian atas kantung teh celup. Proses pelekatan kantung teh celup dilakukan dengan memberikan panas dari *impuls sealer* (Das & Chowdhury, 2016). Perbandingan *impuls sealer* dengan panjang elemen 20 cm dan 30 cm untuk melekatkan kantung teh celup dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan *impuls sealer* dengan Panjang elemen 20 cm dan 30 cm untuk melekatkan kantung teh celup.

Pembanding	<i>Impuls sealer</i> 20 cm	<i>Impuls sealer</i> 30 cm
Panjang elemen	20 cm	30 cm
Daya listrik	300 watt	450 watt
Rata-rata waktu yang digunakan untuk melakukan 1x pres	1,26 detik	1,69 detik
Waktu untuk melekatkan 1 kantung teh celup perlu 3x pres	3 x 1,26 detik = 3,72 detik	3 x 1,69 detik = 5,07 detik
Waktu untuk membuat 1000 kantung teh celup memerlukan waktu	1000 x 3,72 detik = 3.720 detik = 1 jam 2 menit	1000 x 5,07 detik = 5.070 detik = 84 menit 30 detik = 1 jam 24 menit 30 detik
Kebutuhan energi listrik untuk membuat 1000 kantung teh celup	300 watt x 1 jam 2 menit = 310 wH = 0,310 kWh	450 watt x 1 jam 24 menit 30 detik = 633,75 wH = 0,633 kWh

Impuls sealer dengan panjang elemen 20 cm membutuhkan daya listrik yang lebih rendah dibandingkan dengan *impuls sealer* 30 cm. Semakin panjang elemen impuls sealer maka daya listrik yang digunakan makin tinggi (Yamada et al., 2015).

Energi listrik untuk membuat 1000 kantung teh celup pada *impuls sealer* 20 cm lebih rendah yaitu sebesar 0,310 kWh dibandingkan dengan *impuls sealer* 30 cm sebesar 0,633 kWh. Tingginya energi listrik pada *impuls sealer* 30 cm akibat waktu pengepresan yang lebih lama. Semakin lama waktu pemanasan, maka semakin besar pula daya yang dibutuhkan, serta arus listrik yang

digunakan akan semakin meningkat (Lukma, & Budairi, 2018).



Gambar 3. *Impuls sealer* dengan panjang elemen 20 cm

Berdasarkan hasil pengamatan pencacahan dan pengepresan untuk skala rumah tangga disarankan menggunakan *chopper* dan *impuls sealer* 20 cm karena memerlukan energi listrik yang lebih rendah. Total energi yang digunakan adalah jumlah dari energi listrik yang digunakan *chopper* untuk mencacah 1 kg sebesar 0,10833 Kwh ditambah energi listrik untuk membuat 1000 kantung teh celup pada *impuls sealer* 20 cm sebesar 0,310 Kwh, dengan total energi listrik sebesar 0,41833mKwh. Industri rumah tangga menggunakan alat dengan energi listrik yang rendah (Nooyo, 2019). Dengan diketahuinya kebutuhan energi listrik yang rendah, menjadi faktor pendukung yang membuktikan bahwa usaha teh celup herbal urokep dapat dijadikan usaha skala rumah tangga.

IV. Kesimpulan

Penggunaan energi listrik merupakan salah satu hal yang sangat diperhatikan pada proses pembuatan teh celup daun urokep. Pada tahap tahap pencacahan daun kering menjadi serbuk, energi listrik yang digunakan *chopper* untuk mencacah 1 kg adalah 0,10833 Kwh sedangkan blender memerlukan energi yang lebih besar, yakni 0,27833 Kwh. Sedangkan pada tahap tahap pengepresan kantung teh celup energi listrik yang digunakan pada *impuls sealer* 20 cm lebih rendah yaitu sebesar 0,310 Kwh dibandingkan dengan *impuls sealer* 30 cm sebesar 0,633 Kwh. Dalam penelitian ini, penggunaan *chopper* dan *impulse sealer* 20 cm sangat direkomendasikan

untuk industri skala rumah tangga.

Daftar Pustaka

- Adelowo, F. (2017). An Overview of the Phytochemical Analysis of Bioactive Compounds in <i>Senna alata</i>. *Advances in Biochemistry*, 5(5), 102. <https://doi.org/10.11648/j.ab.20170505.14>
- Aderemi, A. O., Ilori, M. O., Aderemi, H. O., & Akinbami, J. F. K. (2009). Assessment of electrical energy use efficiency in Nigeria food industry. *African Journal of Food Science*, 3(8), 206–216. <http://www.academicjournals.org/ajfs>
- Bassi, P., Kumar, V., Kumar, S., Kaur, S., Gat, Y., & Majid, I. (2020). Importance and prior considerations for development and utilization of tea bags: A critical review. *Journal of Food Process Engineering*, 43(1), 1–10. <https://doi.org/10.1111/jfpe.13069>
- Christelle Nadia, N. A. (2014). In Vitro Sensitivity of Plasmodium falciparum Field Isolates to Methanolic and Aqueous Extracts of Cassia alata (Fabaceae). *Alternative & Integrative Medicine*, 03(02), 2–5. <https://doi.org/10.4172/2327-5162.1000159>
- Das, M., & Chowdhury, T. (2016). Heat sealing property of starch based self-supporting edible films. *Food Packaging and Shelf Life*, 9, 64–68. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2016.05.002>
- Fernandes, A., Maharani, R., Wahyudianto, A. (2020). Uji Fitokimia Dan Gc-MS Daun Urokep (Senna Alata) Sebagai Bahan Obat Pelangsing Tradisional Asal Nyapa Indah, Berau. *SCIENTIA: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 10(1), 48. <https://doi.org/10.36434/scientia.v10i1.246>
- Fernando, Y. C., & Noya, S. (2014). Optimasi Lini Produksi Dengan Value Stream Mapping Dan Value Stream Analysis Tools. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 13(2), 125–133.
- Gaddam, S. A., Kotakadi, V. S., Sai Gopal, D. V. R., Subba Rao, Y., & Varada Reddy,

- A. (2014). Efficient and robust biofabrication of silver nanoparticles by cassia alata leaf extract and their antimicrobial activity. *Journal of Nanostructure in Chemistry*, 4(1). <https://doi.org/10.1007/s40097-014-0082-5>
- Gritsanapan, W., & Magneesri, P. (2009). Standardized Senna alata leaf extract. *Journal of Health Research*, 23(2), 59–64.
www.thaiscience.info/journals/Article/JHRE/10893386.pdf
- Hamarung, M. A., & Jasman, J. (2019). Pengaruh Kemiringan dan Jumlah Pisau Pencacah terhadap Kinerja Mesin Pencacah Rumput untuk Kompos. *Energi, Manufaktur, Dan Material*, 3(2), 53–59.
- Juli Setiawan. (2019). Analisa pengaruh jumlah pisau potong terhadap produktifitas mesin pencacah rumput gajah. *Sekripsi*, 1–51.
- Kumarihami, H. M. P. C., & Song, K. J. (2018). Review on Challenges and Opportunities in Global Tea Industry. *The Korean Tea Society*, 24(3), 79–87. <https://doi.org/10.29225/jkts.2018.24.3.79>
- Lam, S. S., Liew, R. K., Wong, Y. M., Yek, P. N. Y., Ma, N. L., Lee, C. L., & Chase, H. A. (2017). Microwave-assisted pyrolysis with chemical activation, an innovative method to convert orange peel into activated carbon with improved properties as dye adsorbent. *Journal of Cleaner Production*, 162, 1376–1387. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.131>
- Lam, S. S., Wan Mahari, W. A., Cheng, C. K., Omar, R., Chong, C. T., & Chase, H. A. (2016). Recovery of diesel-like fuel from waste palm oil by pyrolysis using a microwave heated bed of activated carbon. *Energy*, 115, 791–799. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.09.076>
- Lukma, H. N. & Budiari, A. (2018). PERANCANGAN PEMANAS AIR OHMIK SEDERHANA BERBAHAN DASAR SENDOK MAKAN LOGAM. *Qua Teknika*, 8(1), 22–31.
- Marczuk, A., Caban, J., Aleshkin, A. V., Savinykh, P. A., Isupov, A. Y., & Ivanov, I. I. (2019). Modeling and simulation of particle motion in the operation area of a centrifugal rotary chopper machine. *Sustainability (Switzerland)*, 11(18). <https://doi.org/10.3390/su11184873>
- Nooyo, I. (2019). Analisis Usaha Industri Rumah Tangga Minyak Kelapa Tradisional Di Kecamatan Patilnggio Kabupaten Pohuwato. 17, 1–10.
- Oladeji, O. S., Adelowo, F. E., Oluyori, A. P., & Bankole, D. T. (2020). Ethnobotanical Description and Biological Activities of Senna alata. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/2580259>
- Rivai, H., Rina, W., Rina, D. Y., Ramdani, Fatimah, S., Asiska, P. D., & Akmal, D. (2015). Preparation and evaluation of herbal tea and toothpaste of mulberry leaves (*Morus alba* L.). *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 6(4), 1672–1677.
- Rooney, C. M., Griffiths, I. M., Brunner, C., Potter, J., Wood-Lee, M., & Please, C. P. (2018). Dynamics of particle chopping in blenders and food processors. *Journal of Engineering Mathematics*, 112(1), 119–135. <https://doi.org/10.1007/s10665-018-9968-4>
- Sugiarto, Rangga Arie., Ilham, M. Muslimin., Fauzi, A. S. (2020). Analisa Sudut dan Jumlah Mata Pisau Pada Alat Pencacah Daun Kering Terhadap Hasil Cacahan. 237–240.
- Wahid, A., Junaidi, & Arsyad, I. (2014). Analisis Kapasitas dan Kebutuhan Daya Listrik untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, Vol.2 No.1.
- Yamada, K., Miyata, K., Konishi, R., Tsujii, T., & Hashimoto, Y. (2015). Heat seal processing by using various seal bar shape. *AIP Conference Proceedings*, 1664(May 2015), 1–6. <https://doi.org/10.1063/1.4918458>
- Yulina, I. K. (2017). Back to Nature:

Kemajuan atau Kemunduran. *Mangifera
Edu*, 2(1), 20–31.
[https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v2
i1.15](https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v2i1.15)