



## **Efisiensi Waktu Produksi Pengolahan Tahu Pada Perusahaan Home Industri Tahu Samin Cilacap**

Kardianto Indra Purnomo

D3 Akuntansi, Politeknik Piksi Ganesha Indonesia, Indonesia

\*Email : [kipurnomo@gmail.com](mailto:kipurnomo@gmail.com)

Doi : <https://doi.org/10.37339/e-bis.v6i1.900>

Diterbitkan oleh Politeknik Dharma Patria Kebumen

### **Info Artikel**

Diterima :  
2022-05-13

Diperbaiki :  
2022-05-23

Disetujui :  
2022-05-29

### **ABSTRAK**

Melimpahnya kayu bakar yang tersedia di alam mengalahkan program konversi bahan bakar yang dicanangkan pemerintah beberapa tahun lalu. Secara ekonomis bahan bakar kayu lebih hemat biaya, dari pada bahan bakar yang lain. Peneliti ingin mengetahui seberapa besar penghematan yang diperoleh jika memproduksi menggunakan bahan bakar kayu dibandingkan dengan bahan bakar gas LPG. Pengujian dilakukan selama kurang lebih 6-7 jam secara terus menerus. Diperoleh kelemahan dan kelebihan masing-masing bahan bakar yang digunakan. Hasil pengujian, jika diambil rata-rata lebih efisien menggunakan gas. Namun secara ekonomis, kayu lebih menguntungkan produsen. Biaya konsumsi bahan bakar untuk gas LPG sebesar Rp 5.863,- /kg, sedangkan biaya konsumsi bahan bakar kayu sebesar Rp 4.000,-/kg. Produsen secara naluriah mengetahui tentang bahaya polusi udara dari bahan bakar kayu. Kemudahan penggunaan kayu bakar mengalahkan himbauan pemerintah untuk mulai mengganti bahan bakar yang digunakan untuk produksi rumah tangga. Disamping itu pembiayaan penggantian peralatan yang menggunakan bahan bakar gas LPG lebih tinggi.

**Kata Kunci: konversi bahan bakar, kayu bakar, gas LPG, pembuatan tahu.**

### **ABSTRACT**

*The abundance of firewood available in nature beats the fuel conversion program launched by the government several years ago. Economically, wood fuel is more cost effective than other fuels. Researchers want to know how much savings are obtained when producing using wood fuel compared to LPG gas fuel. The test is carried out for approximately 6-7 hours continuously. Obtained the advantages and disadvantages of each fuel used. The test results, if taken on average, it is more efficient to use gas. But economically, wood is more profitable for producers. The cost of fuel consumption for LPG gas is Rp. 5,863/kg, while the cost of wood fuel consumption is Rp. 4,000,-/kg. Producers instinctively know about the dangers of air pollution from wood fuel. The ease of use of firewood trumps the government's call to start replacing fuel used for household production. In addition, the cost of replacing equipment that uses LPG gas fuel is higher.*

**Keywords: fuel conversion, firewood, LPG gas, tofu making.**

## 1. PENDAHULUAN

Bahan bakar kayu dikenal oleh masyarakat pedesaan di Indonesia karena berlimpah, tersedia di alam dan paling murah. Dari 54,9 juta rumah tangga di Indonesia, 26,2 juta RT masih menggunakan kayu bakar, umumnya berada di wilayah pedesaan. Sebanyak 3,7 juta RT di wilayah perkotaan yang menggunakan kayu bakar (Pusat Rencana dan Statistik Kehutanan, 2015). Sebenarnya mereka sebelum beralih ke kayu bakar, menggunakan kompor minyak. Setelah adanya konversi dari minyak tanah ke gas LPG, malahan kebanyakan masyarakat pedesaan menggunakan kayu bakar sebagai sumber energi. Gas LPG berpatokan harga Rp 16.500,- (Kementerian Negara BUMN, 2008) di tingkat konsumen masyarakat sudah berkisar antara Rp 17.500,- hingga Rp 20.000,-) dari berbagai sumber.

Masyarakat pedesaan menggunakan tungku untuk memasak menggunakan kayu bakar. Tungku tersebut berbentuk sederhana warisan dari leluhur. Biasanya tungku semacam ini boros bahan bakar. Disamping itu, jika kayu bakar tidak kering, akan menimbulkan asap yang berjelaga, sehingga dapur keluarga yang menggunakan tungku kayu bakar, akan terlihat hitam. Ini merupakan ciri-ciri ruang hasil dari penggunaan kayu bakar sebagai sumber energi.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Enny Insusanty dkk, (2016) yang menyatakan bahwa, waktu memasak tergantung dengan bahan bakar apa yang digunakan, yaitu untuk memasak air sebanyak 2 liter. Bahan bakar yang digunakan minyak tanah, gas, kayu bakar, wood pellet. Hasilnya, jumlah bahan bakar minyak tanah 0,01 liter, gas 0.054 kg, kayu bakar 2 kg, wood pellet 2 kg. Waktu yang digunakan untuk memasak dengan minyak tanah 10 menit, gas 7 menit, kayu bakar 15 menit dan wood pellet 15 menit. Berdasarkan data tersebut, waktu yang paling efisien untuk memasak adalah menggunakan bahan bakar gas.

Pada penelitian Abdurrozzaq Hasibuan, 2012 tentang penghematan, menyatakan bahwa ada perbedaan tentang jenis energi yang digunakan, harga konsumsi, perawatan alat/kompor/tabung dan distribusi/pengadaan, seperti yang terlihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 1.** Perbandingan jenis energi dengan nilai rupiah yang dikeluarkan dalam konsumsi rumah tangga sehari-hari masyarakat.

No	Uraian	Jenis Bahan Bakar			
		Elpiji 3 kg	Elpiji 12 kg	Minyak Tanah (liter)	Briket Batubara (kg)
1	Pemakaian : Kg atau liter/hari	0,6	0,6	1,5	6
2	Harga (Rp)/Kg	2.800,-	2.500,-	4.000,-	900,-
	rupiah per hari	1.680,-	1.500,-	6.000,-	5.400,-
3	Perawatan kompor/tabung	Mudah	Mudah	Sulit	Mudah
4	Distribusi	Mudah	Mudah	Langka	Langka

Sumber : Abdurrozzaq Hasibuan, 2012

Terlihat dalam tabel, bahwa gas LPG yang paling murah, mudah mendapatkan dan mampu memberikan keuntungan bagi masyarakat, (PT. Pertamina (Persero) 2009).

Mengenai efisiensi dalam ekonomis, disebutkan dari penelitian Enny Insusanty dkk, tentang Perbandingan Penggunaan Bahan Bakar dan Nilai Tambah Industri Tempe Pengguna Kayu bakar, menyebutkan bahwa sumbangan dari input bahan bakar kayu sebesar Rp 500,-/kg kedelai atau 4,5%, artinya dengan harga kedelai sebesar Rp 9.000,-/kg sumbangan efisiensi sebesar Rp 500,- kg kedelai dari bahan bakar kayu.

Pada kesempatan ini, penulis meneliti waktu produksi tahu yang membutuhkan waktu sekitar 6-7 jam sehari menggunakan kayu bakar. Sekaligus juga pengujian efisiensi waktu memasak dengan membandingkan pemasakan menggunakan bahan bakar kayu dan gas LPG. Pengujian ini bermaksud untuk mencari nilai ekonomis penggunaan bahan bakar kayu dan gas.

Tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui perbedaan waktu yang digunakan dalam industri pengolahan tahu sebagai representasi industri rumah tangga, dengan menggunakan bahan bakar kayu dan gas LPG. Ingin membuktikan kepada industri rumah tangga, bahwa penggunaan gas LPG lebih irit waktu, aman dan menguntungkan. Serta ingin mengetahui nilai ekonomis antara bahan bakar kayu dan gas. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Enny Insusanty dkk, 2016, menyatakan bahwa penggunaan kayu bakar untuk memasak 2 liter air membutuhkan waktu 15 menit selanjutnya penggunaan bahan bakar kayu menyumbang efisiensi sebesar Rp 500,- / kg kedelai pada produksi tahu. Pada produksi gula semut, biaya bahan bakar per kg produk kayu sebesar Rp 6.127,- lebih rendah dari penggunaan gas LPG sebesar Rp 8.067,- dengan waktu memasak 5,3 jam (menggunakan kayu) sedangkan menggunakan gas LPG membutuhkan waktu 3,36 jam (Mustaufik, 2020)

## **2. KAJIAN PUSTAKA**

### **2.1 Proses Produksi Tahu**

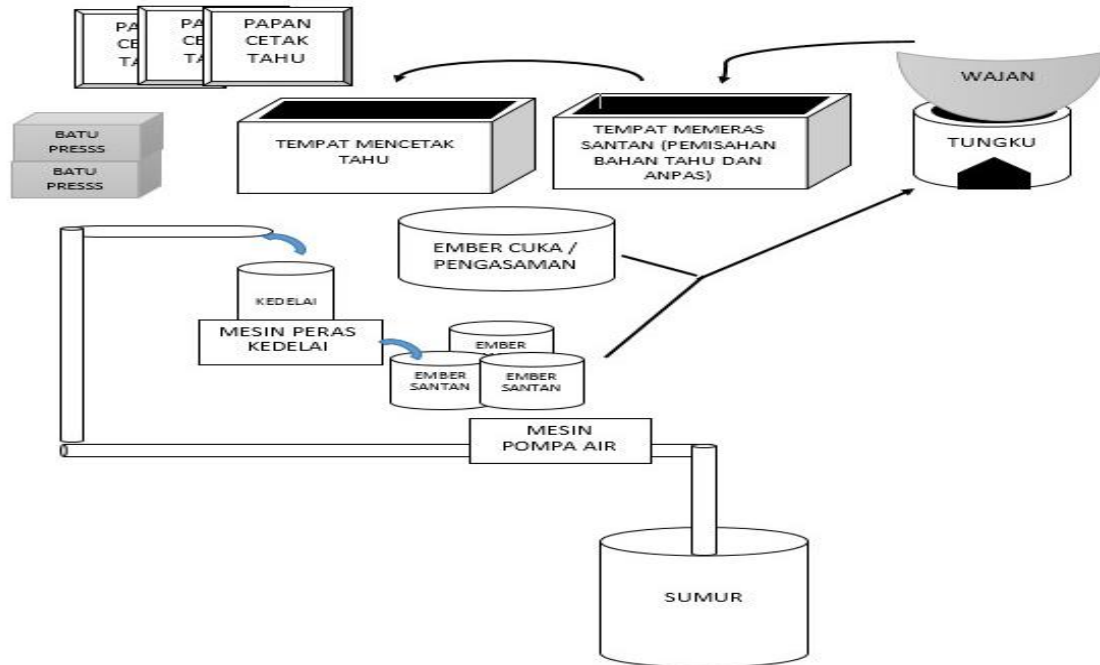
Tahu merupakan makan yang terbuat dari bahan baku kedelai, yang dilakukan oleh industri rumah tangga karena prosesnya yang masih sederhana. Tahu dicetak dari sari kedelai yang diperas menggunakan alat pemeras kedelai. Tahu dicampur dengan zat lain yang diijinkan penggunaannya dalam proses produksi bahan pangan. Sari kedelai yang telah diperoleh dicampur dengan bahan penggumpal yaitu asam cuka ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ), batu tahu ( $\text{CaSO}_4 \cdot \text{nH}_2\text{O}$ ) dan larutan bibit tahu (larutan perasan tahu yang telah diendapkan satu malam).

Menurut Bapak Samin, produsen tahu, prosedur pembuatan tahu, sebagaimana disebutkan oleh Ataabik Mukhtaman (2017) dan F. Rhozman, Dwi Ari Budiretnani (2018), secara umum tahapan proses pembuatan tahu adalah sebagai berikut :

- a. Kedelai yang telah dipilih dibersihkan dan disortasi. Pembersihan dilakukan dengan ditampi atau menggunakan alat pembersih.
- b. Setelah dibersihkan, kedelai direndam selama kurang lebih 4 – 10 jam.
- c. Kedelai dicuci dengan air bersih, jumlah air disiapkan sesuai dengan jumlah kedelai yang akan diolah.
- d. Setelah itu, kedelai digiling dengan mesin penggiling yang dialiri air bersih untuk mendapatkan bubur kedelai.
- e. Pemasakan bubur kedelai dilakukan di atas tungku dan dididihkan selama 5 menit, agar tidak berbuih, santan kedelai diaduk dan ditambahi air.
- f. Setelah bubur kedelai/santan kedelai mendidih, disaring untuk memisahkan antara bahan tahu dengan ampas. Dibiarkan lebih kurang 5 menit supaya benar-benar bahan tahu dan air asam/cuka tahu, terpisah, lalu disedot. Ampas tidak dibuang, namun dijual untuk pihak lain yang membutuhkan, 1 adonan sekitar menghasilkan sekitar 6 kg ampas. .
- g. Setelah bahan tahu dan cuka/asam terpisah, air disedot untuk proses pengasaman tahu berikutnya.

- h. Hasil endapan/bahan tahu, dipres dan dicetak sampai padat, hingga air tinggal sedikit, setelah itu cetakan dibuka dan diangin-anginkan.

Diagram proses produksi tahu terlihat dalam gambar berikut ini, sama seperti layout Dadang, UMM, tahun tidak diketahui) :



Gambar 1. Layout proses produksi tahu

## 2.2 Penggunaan Kayu Bakar Sebagai Sumber Energi untuk Home Industri

Pada Kayu bakar merupakan sumber energi yang terbarukan dan berperan penting bagi masyarakat pedesaan di Indonesia. Kayu bakar oleh masyarakat pedesaan digunakan untuk memasak air, makanan dan mendinginkan (pemanasan). Bagi masyarakat Indonesia, kayu bakar belum tergantikan secara total oleh sumber energi lain, seperti minyak tanah dan gas, kemampuan daya beli masyarakat terhadap sumber energi itu masih rendah. Menurut Pusat Rencana dan Statistik Kehutanan, 2015, menyatakan bahwa di Indonesia, Rumah tangga sebanyak 54,9 juta dari jumlah itu, rumah tangga yang menggunakan kayu bakar sebanyak 26,2 juta (47,71%) di daerah pedesaan, daerah perkotaan terdapat 3,7 juta (6,77 %).

Berdasarkan berbagai angka statistik yang dikeluarkan Badan Pusat Statistik (BPS, 2012) misalnya, jumlah desa yang sebagian besar rumah tangganya masih menggunakan kayu bakar di kabupaten-kabupaten di P. Jawa cukup tinggi. Penggunaan kayu bakar dalam memenuhi kebutuhan masak memasak di Indonesia, khususnya di pedesaan, masih dominan walaupun penggunaan gas (bahan bakar fosil : gas, minyak tanah) hanya sebagai bauran. Masyarakat pedesaan banyak memafaatkan limbah kayu komersial, seperti sebetan, potongan kayu, serbuk gergaji bahkan puing-puing kayu bongkaran rumah, sebagai sumber energi pabrik dan rumah tangga.

Bahan biomassa lain seperti limbah pertanian (pelepeh daun kelapa atau kelapa sawit, cabang dan ranting, cangkang buah) tidak tersedia dalam jumlah yang memadai sehingga hanya digunakan secara insidental. Selanjutnya Dwiprabowo H (2010) menjelaskan bahwa beberapa jenis bahan bakar selain kayu yang banyak digunakan di industri kecil antara lain

adalah sekam padi. Sekam padi cukup banyak digunakan di Kabupaten Kebumen untuk pembakaran genteng dan batu bata, sedangkan di Kabupaten Banjarnegara kedua industri tersebut tidak menggunakan sekam tetapi menggunakan serbuk kayu dari limbah pengolahan kayu (gergaji kayu). Hal ini disebabkan di Kabupaten Banjarnegara banyak dijumpai pabrik pengolahan kayu yang limbahnya dapat digunakan sebagai bahan bakar dan kayu bakar lebih disukai daripada sekam karena menghasilkan lebih banyak bara api untuk pembakaran. (Dwiprabowo H, 2010). Penggunaan kayu bakar dan serbuk kayu juga banyak digunakan oleh industri kecil tahu (Andi Taufan, dkk, 2013).

Nilai efisiensi bahan bakar kayu mencapai 14,25% pada pengukuran 6 jam, pengukuran 8 jam menghasilkan 17,35% efisiensi sedangkan pada pengukuran 10 jam menghasilkan efisiensi 15,47%. Sehingga dari data tersebut nilai efisiensi bahan bakar kayu pada pengukuran 17,35% (Abdul Djamil Husin, dkk, 2012).

### 2.3 Program Konversi Energi dari Kayu Bakar ke Gas LPG.

Pemerintah berupaya untuk menggantikan kebiasaan masyarakat pedesaan menggunakan kayu bakar dengan gas LPG. Pertimbangan konversi tersebut bersifat ekonomi dan lingkungan. pertimbangan ekonomi pada konversi tersebut terdapat perbandingan biaya yang dibutuhkan dalam proses produksi antara penggunaan kayu bakar dan gas LPG, manakah yang lebih murah dan efisien. Sedangkan pada pertimbangan lingkungan, terkait dengan polusi udara, mana yang lebih rendah dampak polusinya. Faktor kelestarian lingkungan pohon atau tanaman sebagai sumber bahan baku kayu bakar yang dapat mengakibatkan bencana seperti erosi, longsor dan banjir, akibat dari banyaknya hutan gundul karena penebangan pohon untuk kegiatan rumah tangga dan industri (Suarna, 2010).

Kajian konversi bahan bakar dari kayu ke gas LPG dari sisi ekonomi ini perlu terus dilakukan secara mendalam untuk memberikan keyakinan dan kepercayaan pengguna bahwa dengan menggunakan gas LPG sebagai sumber bahan bakar dalam aktivitas produksi atau industri akan lebih efisien dan dapat meningkatkan produktivitas usahanya (Mustaufik, 2020). Hasil penelitian Pusat Teknologi Pengembangan Sumberdaya Energi (1993), menunjukkan bahwa penggunaan gas LPG sebagai bahan bakar dalam proses produksi menghasilkan emisi polutan CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> dan SPM (*Suspended Particulate Matters*) lebih rendah dibandingkan dengan emisi polutan dari bahan bakar minyak tanah, gas dan biomassa (kayu bakar, limbah pertanian). Dibawah ini tersajikan hasil penelitian perbandingan jumlah emisi polutan yang dihasilkan dari jenis bahan bakar minyak tanah, gas LPG dan biomassa.

**Tabel 2.** Hasil uji emisi SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, dan SPM (*Suspended Particulate Matters*) dari berbagai jenis bahan bakar.

Jenis Bahan Bakar	Faktor Emisi (Kg/PJ)		
	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	SPM
Minyak Tanah	44,1	2,2	5,6
Gas	0,5	54,0	0,0
LPG	0,5	90,5	0,0
Biomasa	10,0	50,0	600,0

Sumber : Pusat Teknologi Pengembangan Sumberdaya Energi, BPPT-KFA (1993)

Berdasarkan tabel diatas, bahwa setiap jenis bahan bakar yang digunakan untuk memasak pada sektor rumah tangga, merupakan sumber polutan dengan kandungan jenis dan jumlah yang berbeda. Dalam perbandingan tersebut, gas LPG lebih bersih daripada minyak tanah dalam emisi SO<sub>2</sub> dan SPM, namun lebih banyak mengeluarkan NO<sub>2</sub> (Suarna, 2010). Lebih besarnya NO<sub>2</sub> disebabkan oleh temperatur pembakaran yang dihasilkan dari penggunaan LPG. Ketidakefisienan penggunaan gas, karena bentuk tungku yang tidak menghantarkan panas maksimal, akibat ada lubang dibagian belakang, yang biasa digunakan untuk memasak air pada saat memasak dengan kayu bakar dan menimbulkan limbah asap (Silvi D, 2015).

### **3. METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di rumah Produksi tahu milik Bapak Samin di Kelurahan Gumilir, Kecamatan Cilacap Utara, Kabupaten Cilacap, pada bulan Maret 2021.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan yang dimiliki oleh rumah produksi tahu milik Bapak Samin. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kedelai sebanyak 100 kg.

#### **3.3 Prosedur Percobaan**

- a. Menyiapkan tungku dan kompor gas
- b. Menimbang tabung LPG sebelum dipakai
- c. Menimbang kayu bakar
- d. Selanjutnya sesuai dengan prosedur produksi tahu menggunakan 2 tungku, 1 untuk kayu bakar, 1 untuk gas LPG

#### **3.4 Parameter Pengamatan**

- a. Volume kedelai yang dimasak (kg)  
Kedelai yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 100 kg, kedelai yang dibeli dari pedagang.
- b. Waktu Pemasakan/produksi (jam)  
Waktu pemasakan merupakan waktu yang dibutuhkan sejumlah kedelai yang dimasak hingga menjadi tahu. Waktu pemasakan dimulai sejak api dinyalakan hingga menunjukkan kondisi tahu jadi.
- c. Hasil tahu (irisan)  
Hasil tahu merupakan massa akhir yang diperoleh dari pemasakan kedelai menjadi tahu.
- d. Energi yang terpakai  
Energi yang terpakai merupakan banyaknya energi (kg bahan bakar) yang dibutuhkan untuk memasak sejumlah kedelai hingga menjadi tahu. Untuk LPG penggunaan energi didekati dengan selisih berat LPG sebelum dan sesudah memasak. Sedangkan untuk energi yang terpakai pada bahan bakar kayu dan serbuk diukur dengan menghitung massa kayu yang dibutuhkan untuk produksi tahu.



### 3.5 Metode Penelitian

Dalam Penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian kualitatif, dengan penelitian kualitatif permasalahan dan situasi sosial yang ada, dianalisis secara mendalam dan detail. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik non probability sampling dengan metode purposive sampling. Sampel dalam penelitian ini adalah pemilik dan pekerja usaha dagang tahu Bapak Samin. Karena mereka adalah orang-orang yang terlibat dalam proses produksi sehingga mereka dapat memberikan informasi secara jelas.

Dalam penelitian ini efektifitas yang dicari adalah berdasarkan penghematan waktu produksi yang dicapai. Efektivitas (effectiveness), secara umum adalah suatu keadaan yang menunjukkan tingkat keberhasilan atau pencapaian suatu tujuan yang diukur dengan kualitas, kuantitas, dan waktu, sesuai dengan yang telah direncanakan sebelumnya. Ada juga yang menjelaskan arti efektivitas adalah suatu tingkat keberhasilan yang dihasilkan oleh seseorang atau organisasi dengan cara tertentu sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai. Dengan kata lain, semakin banyak rencana yang berhasil dicapai maka suatu kegiatan dianggap semakin efektif. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), efektivitas adalah daya guna, keaktifan, serta adanya kesesuaian dalam suatu kegiatan antara seseorang yang melaksanakan tugas dengan tujuan yang ingin dicapai.

Ravianto (2014) menyatakan bahwa pengertian efektivitas adalah seberapa baik pekerjaan yang dilakukan, sejauh mana orang menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan. Artinya, apabila suatu pekerjaan dapat diselesaikan sesuai dengan perencanaan, baik dalam waktu, biaya, maupun mutunya, maka dapat dikatakan efektif. Hal yang sama di sampaikan Schemerhon John R. Jr. (2011) bahwa efektivitas adalah pencapaian target keluaran (output) yang akan diukur dengan cara membandingkan output anggaran atau OA (seharusnya) dengan output realisasi atau OS (sesungguhnya). Jika  $OA > OS$  maka akan dinilai efektif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa efektifitas merupakan rasio atau perbandingan dari output aktual dibandingkan dengan output target, jika hasil perbandingan output aktual dengan output target  $< 1$  maka efektivitas tidak tercapai, sebaliknya bila hasil perbandingan output aktual dengan output target  $\geq 1$  maka efektivitas tercapai.

Dalam penelitian ini waktu efektif ditentukan berdasarkan perbandingan antara penggunaan waktu penggunaan bahan bakar dalam proses produksi bahan baku menjadi bahan jadi dengan besarnya jumlah bahan jadi (produk) yang dihasilkan. Berikut perhitungan yang digunakan untuk menghitung rata-rata waktu efektif (masing-masing bahan bakar):

$$\frac{\text{Total Waktu memasak}}{\text{hasil produksi}} = \text{waktu rata - rata}$$

Dimana :

Total waktu memasak = waktu yang digunakan untuk memproduksi menggunakan bahan bakar (tidak termasuk pemerasan dan pencetakan)

Hasil produksi = produk jadi yang dihasilkan

Dalam proses produksi tahu terdapat 3 kegiatan, memasak air, memasak santan kedelai dan mencetak tahu. Pada kegiatan mencetak tahu tidak menggunakan bahan bakar. Sehingga dalam perhitungan waktu yang digunakandalam kegiatan produksi hanya proses yang menggunakan bahan bakar, untuk proses produksi yang tidak menggunakan bahan bakar tidak dihitung.

Selain efektifitas, penelitian ini juga menghitung nilai efisiensi dari keseluruhan proses produksi dengan menggunakan bahan bakar yang berbeda. Efisiensi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) diartikan sebagai ketepatan cara dalam melakukan sesuatu, dan kemampuan melaksanakan tugas dengan baik dan tepat tanpa membuang biaya, waktu, dan tenaga. Menurut Mulyamah (1987), efisiensi adalah suatu ukuran dalam membandingkan rencana penggunaan masukan dengan penggunaan yang direalisasikan atau perkataan lain penggunaan yang sebenarnya, tidak jauh berbeda dengan pendapat dari S. P. Hasibuan (1984) yang mengatakan bahwa efisiensi adalah perbandingan yang terbaik antara input (masukan) dan output (hasil antara keuntungan dengan sumber-sumber yang dipergunakan), seperti halnya juga hasil optimal yang dicapai dengan penggunaan sumber yang terbatas. Dalam penelitian ini, untuk menentukan besaran efisiensi waktu yang digunakan dalam proses produksi adalah dengan cara:

Efisiensi waktu = rata-rata bahan bakar x – rata-rata bahan bakar y x selisih hasil produksi

Untuk mengukur seberapa besar penghematan yang diperoleh pada proses produksi tersebut, langkah awal adalah dengan mencari rata-rata penggunaan bahan bakar kayu, kemudian mencari rata-rata penggunaan bahan bakar gas LPG, kemudian dikalikan dengan selisih hasil produksi. Berdasarkan perhitungan tersebut akan diketahui efisiensi waktu produksi. Selisih hasil produksi didapat dari selisih antara proses produksi menggunakan bahan bakar kayu dan produksi menggunakan bahan bakar gas LPG.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dimulai dari pukul 07.00 dengan urutan kegiatan sebagai berikut : Merebus air (untuk memasak santan kedelai) sebelum kedelai dimasak. Ada 2 tungku yang tersedia, tungku 1 berbahan bakar kayu, tungku 2 berbahan bakar gas LPG.

##### 4.1 KAYU BAKAR

Pengamatan produksi tahu dengan menggunakan bahan bakar kayu.

###### a. Merebus air

**Tabel 3.** Waktu memasak air (untuk memasak santan/sari kedelai)

No	Jam (WIB)	Waktu	keterangan
1	07.30 – 07.50	20	Menit
2	08.11 – 08.28	17	Menit
3	08.45 – 09.11	26	Menit
4	09.35 – 09.52	17	Menit
5	10.13 – 10.38	25	Menit
6	11.00 – 11.20	20	Menit
7	11.45 – 11.57	12	Menit
Total kumulatif waktu		137	Menit

Sumber : pengamatan langsung

Menurut tabel diatas, bahwa waktu memasak 1 galon santan kedelai adalah 2 x, yaitu merebus air dan memasak santan kedelai dengan rebusan air tersebut. Total waktu yang diperlukan untuk 42 kg kedelai, membutuhkan waktu merebus air sebanyak 137 menit terbagi menjadi 7 sesi merebus air. Waktu yang diperlukan berbeda-beda tergantung kepada kestabilan



kayu bakar. Rata-rata waktu yang diperlukan untuk merebus air yaitu  $137 \text{ menit} : 7 \text{ sesi} = 19,57$  menit.

#### b. Memasak santan kedelai

Seperti telah ditulis di depan, bahwa proses produksi pembuatan tahu adalah dengan menggiling kedelai untuk menghasilkan santan kedelai. Santan kedelai dimasak hingga mendidih tanpa berbuih, jika berbuih ditambahkan air dan asam tahu. Setelah mendidih, santan kedelai dimasukkan ke alat pemeras juga ditambahkan asam tahu dan zat penggumpal, yang dibuat dan digunakan terus menerus, selamat produksi dan dipergunakan lagi pada produksi hari berikutnya. Tumpahan dari air asam, air cucian kedelai dialirkan untuk masuk ke lubang penampungan limbah. Untuk memasak santan kedelai membutuhkan waktu yang dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4.** Waktu pemasakan santan kedelai

No	Jam (WIB)	Waktu	keterangan
1	07.50 – 08.11	21	Menit
2	08.28 – 08.45	17	Menit
3	09.11 – 09.35	14	Menit
4	09.52 – 10.13	21	Menit
5	10.38 – 11.00	22	Menit
6	11.20 – 11.45	25	Menit
7	11.57 – 12.20	23	Menit
Total kumulatif waktu		143	Menit

Sumber : Hasil pengamatan produksi tahu

Memasak santan kedelai hingga mendidih dan siap cetak membutuhkan waktu 143 menit. Seperti terlihat pada tabel di atas, bahwa waktu memasak santan kedelai adalah 7 sesi. Pada sesi memasak dengan kayu bakar, sebanyak 42 kg. Sehingga rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk memasak santan kedelai menggunakan bahan bakar kayu adalah  $143 \text{ menit} : 7 \text{ sesi} = 20,43$  menit. Sedangkan rata-rata produksi tahu setiap sesi adalah  $42 \text{ kg} : 7 \text{ sesi} = 6 \text{ kg}$  kedelai. 6 kg kedelai menghasilkan 2 papan tahun.

#### c. Pemerasan dan pencetakan tahu

Tahap selanjutnya pada produksi tahu adalah memeras santan kedelai masak yang sudah dicampur dengan asam tahu dan zat penggumpal. Waktu yang digunakan hampir sama dengan waktu merebus air. Waktu untuk menunggu air mendidih, oleh pekerja, digunakan untuk memeras santan kedelai masak menjadi tahu. Kegiatan pemerasan santan kedelai masak dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 5.** Waktu pemerasan dan pencetakan tahu.

No	Jam (WIB)	Waktu	keterangan
1	08.11 – 08.28	17	Menit
2	08.45 – 09.11	26	Menit
3	09.35 – 09.52	17	Menit
4	10.13 – 10.38	25	Menit
5	11.00 – 11.20	20	Menit
6	11.45 – 11.57	12	Menit
7	12.20 – 12.45	25	Menit
Total kumulatif waktu		142	Menit

Sumber : hasil perhitungan waktu memasak tahu

Seperti terlihat pada tabel diatas, bahwa pada pemerasan santan kedelai masak dan pencetakan membutuhkan waktu 140 menit. Rata-rata waktu yang diperlukan untuk memeras dan mencetak tahu adalah 142 menit : 7 sesi : 20,29 menit.

Perlu diketahui, bahwa saat menunggu air mendidih, pekerja menunggu hingga dingin, sembari menyedot air hingga hanya tertinggal endapan untuk diperas hingga mendapatkan ampas tahu di papan cetakan.. Tahu dianginkan agar mudah untuk diiris, sesuai dengan permintaan pasar. Air sedotan tadi ditampung dalam ember-ember besar untuk pengasaman proses selanjutnya. Jadi proses akhir mencetak tahu rata-rata membutuhkan waktu 20,29 menit.

#### d. Total Waktu Proses Produksi Tahu menggunakan Bahan Bakar Kayu

**Tabel 6.** Total Waktu Proses Produksi Tahu Menggunakan Bahan Bakar Kayu

No	Nama Proses	Waktu	Keterangan
1	Perebusan Air	137	Menit
2	Memasak Santan Kedelai	143	Menit
3	Pemerasan dan pencetakan	142	Menit
Total komulatif waktu		422	Menit

Sumber : hasil pengolahan pengamatan proses produksi

Untuk memasak kedelai sebanyak 42 kg hingga menjadi tahu, dibutuhkan waktu 422 menit yaitu 280 menit menggunakan bahan bakar kayu sedangkan yang 142 menit memeras dan mencetak, tanpa bahan bakar. Dengan 42 kg bahan baku kedelai dapat menghasilkan 14 papan tahu. 422 menit setara dengan 7,03 jam.

## 4.2 BAHAN BAKAR GAS

Pada pengujian sisi lain pada waktu yang sama, penulis mencatat proses produksi tahu menggunakan bahan bakar gas LPG. Proses ini juga sama dengan pemasakan menggunakan bahan bakar kayu, yaitu, Merebus air, memasak santan kedelai, memeras dan mencetak tahu. Pada pemasakan ini, diperlukan tungku dan kompor yang dipinjam dari pihak lain. Beserta tabung gas 50 kg. Proses yang menggunakan bahan bakar adalah proses perebusan air dan pemasakan santan kedelai. Bahan baku kedelai yang akan dimasak adalah 58 kg.

### a. Merebus air

Pada uji coba kali ini, tungku yang digunakan agak terbuka di bagian bawah, sehingga banyak energi yang terbuang, dikarenakan banyaknya angin yang masuk dari bagian bawah tungku. Hal ini terlihat pada tabel waktu di bawah ini.

**Tabel 7.** Merebus air menggunakan gas LPG

No	Jam (WIB)	Waktu	keterangan
1	07.00 – 07.16	16	Menit
2	07.50 – 08.05	15	Menit
3	08.23 – 08.43	20	Menit
4	09.07 – 09.20	13	Menit
5	09.45 – 10.00	15	Menit
6	10.25 – 10.43	18	Menit
7	11.12 – 11.24	12	Menit
Total komulatif waktu		109	Menit

Sumber : hasil pengamatan pada saat produksi tahu

Waktu yang digunakan untuk merebus air, total komulatif waktu adalah 109 menit. Rata-rata penggunaan gas adalah  $109 : 7 = 15,57$  menit.

### b. Memasak santan kedelai

Untuk memasak santan kedelai dibutuhkan waktu seperti terlihat pada tabel berikut di bawah ini :

**Tabel 8.** Waktu memasak santan kedelai

No	Jam (WIB)	Waktu	keterangan
1	07.16 – 07.50	34	Menit
2	08.05 – 08.23	18	Menit
3	08.43 – 09.07	24	Menit
4	09.20 – 09.45	25	Menit
5	10.00 – 10.25	25	Menit
6	10.43 – 11.12	29	Menit
7	11.24 – 11.44	20	Menit
Total komulatif waktu		175	Menit

Sumber : hasil pengamatan pada saat produksi tahu

Memasak santan kedelai hingga mendidih dan siap cetak membutuhkan waktu 175 menit. Seperti terlihat pada tabel di atas, bahwa waktu memasak santan kedelai adalah 7 sesi. Pada sesi memasak dengan gas LPG, sebanyak 58 kg kedelai. Sehingga rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk memasak santan kedelai menggunakan bahan bakar gas LPG adalah  $175 \text{ menit} : 7 \text{ sesi} = 25 \text{ menit}$ . Sedangkan rata-rata produksi tahu setiap sesi adalah  $58 \text{ kg} : 7 \text{ sesi} = 8,29 \text{ kg}$  kedelai. Waktu yang digunakan lebih lambat daripada menggunakan bahan bakar kayu. Hal ini dikarenakan pada suhu tertentu, tabung gas LPG bagian luar berembun, sehingga gas di dalam tabung kurang dingin. Pada saat seperti itu, sebaiknya tabung di masukan ke dalam ember berair, untuk direndam di bagian bawahnya tabung gas. Juga terjadi penggantian gas, karena pada mendekati akhir produksi, kehabisan gas. Disamping itu, tungku ada lubang untuk asap, sehingga mempengaruhi lamanya pemasakan (Seiadi, Riki Alfian. 2019).

### c. Memeras dan mencetak tahu

Proses memeras dan mencetak tahu tidak memerlukan bahan bakar. Pada fase ini, ada 2 pekerjaan yang harus selesai oleh pekerja, yaitu memeras dan mencetak, serta merebus air untuk pemasakan santan kedelai berikutnya. Waktu yang dibutuhkan untuk memeras dan mencetak tahu adalah seperti terlihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 9.** Waktu memeras dan mencetak tahu

No	Jam (WIB)	Waktu	keterangan
1	07.00 – 07.16	16	Menit
2	07.50 – 08.05	15	Menit
3	08.23 – 08.43	20	Menit
4	09.07 – 09.20	13	Menit
5	09.45 – 10.00	15	Menit
6	10.25 – 10.43	18	Menit
7	11.12 – 11.24	12	Menit
Total komulatif waktu		109	Menit

Sumber : data catatan hasil pengamatan pada saat produksi tahu

Seperti terlihat pada tabel diatas, bahwa pada pemerasan santan kedelai masak dan pencetakan membutuhkan waktu 109 menit. Rata-rata waktu yang diperlukan untuk memeras dan mencetak tahu adalah 109 menit : 7 sesi : 15,57 menit.

**d. Total Waktu Proses Produksi Tahu menggunakan Bahan Bakar gas LPG.**

**Tabel 10.** Total Waktu Proses Produksi Tahu Menggunakan Bahan Bakar gas LPG

No	Nama Proses	Waktu	Keterangan
1	Perebusan Air	109	Menit
2	Memasak Santan Kedelai	175	Menit
3	Pemerasan dan pencetakan	109	Menit
Total komulatif waktu		393	Menit

Sumber : hasil pengolahan pengamatan proses produksi

Untuk memasak kedelai sebanyak 58 kg hingga menjadi tahu, dibutuhkan waktu 393 menit yaitu 284 menit memasak dengan menggunakan bahan bakar gas LPG dan 109 menit memeras dan mencetak tahu. Setiap 6 kg bahan baku kedelai dapat menghasilkan 2 papan tahu. Pada pemasakan menggunakan bahan bakar gas LPG, pengujian memasak sebanyak 58 kg bahan baku kedelai, sehingga menghasilkan kurang lebih 19 papan. 393 menit setara dengan 6 – 7 jam.

**4.3 Hasil uji pemakaian bahan bakar kayu dan LPG pada produksi tahu.**

**Tabel 11.** Hasil perhitungan waktu produksi tahu

Bahan Bakar	LPG	Kayu Bakar	Selisih
Input (kedelai)	58 Kg	42 Kg	16 kg
Output (tahu)	19 Papan	14 papan	5 papan
Konsumsi Bahan bakar	9,83 kg	7 x masak	
Waktu Produksi	284 Menit	280 Menit	4 menit
Biaya Konsumsi BB	111.403 Rp	56.000 Rp	(55.403) Rp
Biaya konsumsi BB/kg	5.863 Rp	4.000 Rp	(1.863) Rp
Harga BB/Kg	11.333 Rp	1.360 Rp	
Tenaga Kerja	1 Orang	1 Orang	
Biaya Tenaga Kerja	95.000 Rp	70.000 Rp	(25.000) Rp
Total Biaya Produksi (BB+TK)	206.403 Rp	126.121 Rp	(81.161) Rp
Biaya produksi rata <sup>2</sup> /kg kedelai	3.558,67 Rp	3.000,- Rp	558,67 Rp

Sumber : data diolah

Perbedaan terletak pada jumlah bahan baku kedelai yang dimasak sebanyak 16 kg. 16 kg kedelai secara rata-rata dapat menghasilkan 5 papan, sesuai dengan selisih jumlah papan yang dihasilkan, baik menggunakan gas LPG atau bahan bakar kayu. 1 kali masak (6 kg kedelai) membutuhkan waktu

Bahan Bakar Gas LPG

$$\frac{284 \text{ menit}}{19 \text{ papan tahu}} = 14,95 \text{ menit}$$

Artinya bahwa untuk memasak tahu 58 kg kedelai atau 19 papan tahu, membutuhkan waktu produksi 14,95 menit menggunakan bahan bakar gas LPG per papan tahu.

Bahan Bakar Kayu

$$\frac{280 \text{ menit}}{14 \text{ papan}} = 20 \text{ menit}$$

Produksi menggunakan bahan bakar kayu, untuk membuat 1 papan tahu, membutuhkan waktu 20 menit. (kedelai 42 kg atau 14 papan tahu).

Jika jumlah kg kedelai yang diproduksi sama banyak, misal masing-masing 50 kg, akan terlihat perbedaan waktu.

Dapat diperhitungan efisiensi waktu secara sederhana :

$$20 - 14,95 = 5,05 \times 5 \text{ papan} = 25,25 \text{ menit}$$

Sehingga untuk efisiensi waktu, lebih baik menggunakan gas LPG.

Pada segi ekonomis biaya produksi, terutama bahan bakar kayu. Kondisi produksi Tahu di Bapak Samin adalah sebagai berikut (kondisi keseharian memasak 100 kg kedelai dengan bahan bakar kayu) :

- a. Setiap hari Bapak Samin memproduksi 100 kg kedelai
- b. Setiap kali masak 1 papan tahu, dibutuhkan 6 kg kedelai
- c. Sehingga di dapat 100 kg : 6 kg = 17 kali masak.
- d. Bahan bakar kayu yang dibutuhkan di konversi ke rupiah, Rp 8.000,- Bapak Samin mendapatkan kayu 1 colt Rp 250.000,- yang dapat digunakan untuk 31 x masak.
- e. Bahan bakar kayu yang dibutuhkan untuk 17 x masak yaitu 17 x Rp 8.000,- = Rp 136.000,-
- f. Jadi rata-rata untuk kayu bakar yang digunakan memasak 1 kg kedelai adalah

$$\frac{136.000}{100} = Rp 1.360, -$$

- g. Sedangkan untuk penggunaan gas LPG. Adalah sebanyak Rp 11.333,- (58 kg kedelai).

## 5. KESIMPULAN

Nilai efisiensi waktu produksi yang dibutuhkan untuk memasak kedelai (100 kg) menjadi tahu dengan menggunakan bahan bakar gas adalah 25,25 menit lebih cepat dibandingkan dengan kayu bakar. Penggunaan bahan bakar hanya pada saat memasak santan kedelai. Santan kedelai dihasilkan dari kedelai yang digiling dengan mesin penggiling digerakan oleh mesin disel. Proses lainnya pada pembuatan tahu, menggunakan manual. Biaya bahan bakar yang dibutuhkan untuk memasak santan kedelai 58 kg dengan bahan bakar LPG lebih tinggi Rp 55.403,- (9,83 kg) dari penggunaan kayu bakar untuk memasak 42 kg kedelai. Biaya produksi yang dibutuhkan untuk memasak kedelai dengan menggunakan bahan bakar LPG lebih tinggi selisih Rp 1.863,- (Sebenarnya penggunaan bahan bakar LPG akan lebih rendah jika produksi disamakan yaitu masing-masing 50 kg). Sedangkan penggunaan bahan bakar LPG dalam produksi tahu mudah terukur dan termonitor serta menunjang kontinuitas produksi saat musim penghujan maupun kemarau dibandingkan menggunakan kayu bakar.

Ada penyebab penggunaan kompor dan tungku yang tidak tepat, karena masih terjadi kebocoran gas pada tungku, sehingga menimbulkan keterlambatan masak (mendidih) saat produksi. Jadi nilai waktu dan biaya produksi 58 kg kedelai menjadi tahu lebih efisien menggunakan bahan bakar LPG dibandingkan menggunakan kayu bakar. Untuk membuat 1 papan tahu membutuhkan waktu 14,95 menit menggunakan bahan bakar gas LPG. Sedangkan jika menggunakan bahan bakar kayu, untuk membuat 1 papan tahu, membutuhkan waktu 20 menit.

Penulis memberikan saran terkait dengan pemanfaatan bahan bakar kayu yang mengakibatkan polusi dan kurang bersihnya produk jadi, agar dalam produksi tahu mulai beralih kepada penggunaan bahan bakar gas LPG. Walaupun tidak terhindar dari polusi, namun nilai polutannya lebih kecil dibandingkan menggunakan bahan bakar kayu. Pertimbangan lebih

mudah menggunakan bahan bakar kayu saat ini sudah tersingkirkan dengan adanya gas LPG yang sudah terbukti efisien walaupun proses produksi masih terdapat delay karena proses yang terlalu cepat, namun proses selanjutnya menunggu waktu, yaitu pada pendinginan, pemasakan bubur kedelai/santan kedelai. Semakin padatnya perumahan penduduk, untuk menghindari dampak kebakaran, diharapkan produsen tahu mengalihkan penggunaan bahan bakar kayu ke gas LPG yang lebih ramah lingkungan.

## REFERENSI

Andi Taufan, Novrinaldi, Umi Hanifah. 2013. *Rancang Bangun dan Pengujian Tungku Berbahan Bakar Gas untuk Industri Tahu Tradisional Berbasis Produksi Bersih*. Jurnal AGRITECH, Vol. 33, No. 4, November 2013

Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral 2008. *Penjelasan Pemerintah tentang Pengurangan Subsidi BBM dan Kebijakan Lain yang Menyertainya*. Siaran Pers Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral. 24 Mei 2008.

Dwiprabowo H, 2010. *Kajian Kebijakan Penggunaan Bahan Bakar Kayu sebagai Sumber Enerdi Pedesaan di Pulau Jawa*. Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan Vol. 7 No. 1, April 2010 : 1 – 11

Enny Insusanty, Azwin, Emy Sadjati, 2016, *Perbandingan Penggunaan Bahan Bakar dan Nilai Tambah Industri Tempe Pengguna Kayu Bakar*, Wahana Forestra, Jurnal Kehutanan, Vol. 11, No. 1.

Haryanti dan Mustaufik dan 2011. *Evaluasi Keragaman dan Penyimpangan Mutu Gula Kelapa Kristal di Kawasan Home Industri Kab. Banyumas*. Jurnal Agroteknologi ISSN 1978-1555. Vol. 5. Nomor 1. Juni 2011

Hasibuan, Abdurrozzaq, 2012, *Kajian Konversi Minyak Tanah ke Gas Elpiji di Provinsi Sumetara Utara*, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, UISU.

Husin, Abdul Djamil, Irzaman, Jajang Juansah, Touwil Umrih, Khafit Pratama Hendratno, Ella Rahmadani, Sumarjono Effendy, 2012, *Efisiensi energi Bahan Bakar Sekam dan Kayu pada proses sterilisasi Media tumbuh jamur Tiram Putih*, Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI), Agustus 2012 Vol 17 (2), 65-69

<https://eprints.umm.ac.id/45537/3/jiptummpp-gdl-dadangwind-44899-3-babii.pdf>

Kementerian Negara BUMN. 2008. *Harga Elpiji 3 kg tetap: Harga Baru Produk Elpiji 12 kg dan 50 kg*. PT. Pertamina (Persero). Portal Nasional Republik Indonesia-Kementerian Negara BUMN. 25 Agustus 2008. [www.pertamina.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=4046](http://www.pertamina.com/index.php?option=com_content&task=view&id=4046).

Manesa, Yoana Ariadani, 2020, *Analisis Nilai Tambah Home Industry Tahu dan Tempe di Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Grobogan*, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro



- Muktaman, Atabik, 2017, *Analisis Efisiensi Produksi Tahu dengan Metode Line Balancing Pada Pabrik Tahu CV. Tiga Saudara Prima, Kabupaten Malang*, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Brawijaya.
- PERDANA, Marsha (2019) *Analisis Optimalisasi Agroindustri Tahu di Kelurahan Mertasinga Kecamatan Cilacap Utara Kabupaten Cilacap*. Skripsi thesis, Universitas Jenderal Soedirman
- PT. Pertamina (Persero.) 2009. *Pertamina: Target Konversi Elpiji Usai Pertengahan 2010*. Republika Newsroom, 19 Oktober 2009.
- Rhohman, F. & Budiretnani, D.A. (2018). *Optimalisasi Proses Produksi Tahu Untuk Peningkatan Kesejahteraan Produsen Tahu*. Jurnal PanritaAbdi, 2(2), 113-118
- Riawati Nian, Eksi Anggraeni, 2014, *Pengembangan Energi Terbarukan Melalui Evaluasi Program Konversi Minyak Tanah ke LPG di Pulau Gili Raja-Sumenep*, Jurnal Manusia dan Lingkungan, Vol. 21 No. 2, Juli 2014, 156-161.
- Seiadi, Riki Alfian. 2019. *Uji Performansi Tungku Apollo Berbahan Bakar Biomassa Pada Produksi Gula Semut Di Desa Karang Kemiri, Kecamatan Pekuncen, Kabupaten Banyumas*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto
- Silvy, D. 2015. *Kajian Penerapan Produksi Bersih Di Industri Tahu Di Desa Jimbaran, Bandung, Jawa Tengah*. Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri. 6(2): 75-80
- Suarna Endang, 2010. *Program Konversi Minyak Tanh ke LPG sebagai Suatu Teknik Pengurangan Emisi*. Pusat Teknologi Pengembangan Sumberdaya Energi. Kementrian Energi dan Sumberdaya Mineral RI. Jakarta
- Schermerhorn Jr, John R., et al. *Organizational behavior*. john wiley & sons, 2011.