

**PENINGKATAN EKONOMI PETANI SELADA MELALUI PROGRAM
HIDROPONIK HEMAT DAN MANDIRI ENERGI BERBASIS SEL SURYA
(HOMEBASE) DI KELURAHAN JUATA LAUT KOTA TARAKAN
KALIMANTAN UTARA**

*Economic Improvement Lettuce Farmers through the Energy Saving and Independent Program
Solar Cell Based in Kelurahan Juata Laut Tarakan City North Kalimantan*

Abil Huda^{1*}, M. Wahyu Agang², Suyanto³

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Borneo Tarakan

²Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Borneo Tarakan

³Jurusan Teknik Fisika, Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Jalan Amal Lama No 1, Tarakan, Kalimantan Utara

*e-mail korespondensi: billy9.27@borneo.ac.id

ABSTRAK

Kalimantan Utara merupakan provinsi termuda yang terletak di wilayah perbatasan. Propinsi ke-34 ini menaungi 5 kabupaten/kota, salah satunya adalah Kota Tarakan. Kelurahan Juata Laut, Kecamatan Tarakan Utara merupakan salah satu daerah yang sering mengalami pemadaman listrik. Hal ini dikarenakan jalur listrik di daerah ini didominasi oleh masyarakat umum dan terletak jauh dari pusat pembangkit PLN. Salah satu masyarakat umum adalah petani selada. Beberapa tahun terakhir ini petani selada merupakan pekerjaan baru di Kota Tarakan, sebab selada merupakan sayur yang baru mulai digemari oleh masyarakat Kota Tarakan seperti yang terkandung dalam burger dan kebab turki. Budidaya selada dilakukan dengan sistem hidroponik. Sistem ini bergantung pada aliran air di dalam pipa paralon yang dikendalikan oleh pompa air listrik. Produksi selada bergantung pada ketersediaan listrik. Berdasarkan wawancara dengan beberapa orang seperti petani atau penggemar sistem hidroponik, di Kota Tarakan mereka mendesain posisi pipa untuk kondisi listrik non-24jam. Artinya sistem tersebut didesain untuk menghadapi pemadaman listrik. Ketika terjadi pemadaman listrik, pompa air mati atau aliran air di dalam pipa terhenti. Aliran air tersebut berfungsi dalam proses pertumbuhan selada. Selada atau bibit selada hanya mampu bertahan tanpa aliran air berkisar 2-3 jam. Jika lebih dari itu maka suhu udara menjadi lebih panas dan selada tidak dapat tumbuh optimal atau waktu panen bertambah lama. Masa panen sistem ini 25 hari. Berdasarkan informasi yang mereka dapat dari komunitas hidroponik, sistem hidroponik 24jam dapat mempercepat produksi, sehingga mempercepat masa panen selada menjadi 15 hari saja. Harga selada yang dijual di pasar (di Kota Tarakan) sebesar Rp. 12.000 per ikat. Berdasarkan wawancara dengan beberapa petani selada harga selada di tingkat petani bervariasi antara Rp. 6000 hingga Rp. 7000 per ikat. Sistem hidroponik terdiri dari 1 modul sebanyak 10 pipa. 1 pipa terdapat 25 lobang yang dapat diisi oleh bibit selada. 2 hingga 3 lubang yang dipanen menjadi 1 ikat selada. Petani bisa sampai memiliki 5 modul yang berarti terdapat 5 modul x 10 pipa x 25 lubang menjadi 1.250 lubang yang dapat dipanen dalam sekali masa panen. Jika dibutuhkan 3 lubang per ikat maka, terdapat kurang lebih 417 ikat dalam sekali masa panen. Sedangkan kebutuhan selada mencapai 30 ikat/hari yang artinya dibutuhkan 750 ikat dalam sekali masa panen. Artinya kurang 333 ikat selada. Petani menutupi kebutuhan pelanggan dengan cara membeli selada dari petani selada yang lain. Jika harga selada Rp. 6.000/ikat, maka omsetnya adalah Rp. 2.502.00 dalam sekali masa panen. Pendapatan ini masih dibawah

UMK (Upah Minimum Kota) Kota Tarakan (Rp. 3.204.822). Berdasarkan analisis situasi tersebut, terdapat petani yang mencoba menggunakan aki/bateraisebagai energi listrik alternatif. Aki dihubungkan dengan inverter (DC-AC) agar dapat menghidupkan pompa air. Namun hal tersebut gagal dikarenakan inverternya jebol atau rusak. Hal ini dapat disebabkan oleh kualitas dari inverter yang dibeli. Penggunaan pompa air dapat dioptimalkan melalui program hidroponik hemat dan mandiri energi menggunakan sumber energi alternatif yaitu sel surya. Sel surya merupakan energi baru terbarukan yang ramah lingkungan.

Kata Kunci: Hidroponik, Peningkatan Ekonomi, Sel Surya

ABSTRACT

North Kalimantan is the youngest province in the border region. The 34th province is home to 5 regencies / cities, one of which is Tarakan City. Juata Laut Village, District of North Tarakan is a frequent area experienced a power outage. This is because the electricity lines in this area are dominated by general public and is located far from the PLN power plant. One of the general public are lettuce farmers. The last few years lettuce farmers are a new job in the City of Tarakan, because Lettuce is a vegetable that is just starting to be enjoyed by the people of Tarakan City like that contained in burgers and turkish kebabs. Lettuce cultivation is done by the system hydroponics. This system relies on the flow of water in the pipe pipe controlled by the pump electric water. Lettuce production depends on the availability of electricity. Based on interviews with some people like farmers or fans of the hydroponic system, in Tarakan City they designed the position of the pipe for non-24-hour electrical conditions. This means that the system is in design to deal with power outages. When there is a power cut, the water pump turns off or the flow of water in the pipe stops. The water flow functions in the process of growth lettuce. Lettuce or lettuce seedlings are only able to survive without the flow of water range 2-3 hours. If more than that, the temperature becomes hotter and lettuce can not grow optimally or harvest time increases. The harvest period of this system is 25 days. Based on information they can be from the hydroponic community, the 24-hour hydroponic system can accelerate production, thus speeding up the lettuce harvest to just 15 days. The price of lettuce sold in the market (in Tarakan City) is Rp. 12,000 per bunch. Based on interviews with several lettuce farmers lettuce prices at the farm level varies between Rp. 6000 to Rp. 7000 per bunch. The hydroponic system consists of 1 module as many as 10 pipes. 1 pipe there are 25 holes that can be filled by lettuce seeds. 2 to 3 the hole is harvested into 1 bunch of lettuce. Farmers can have up to 5 meaningful modules there are 5 modules x 10 pipes x 25 holes into 1,250 holes which can be harvested in one go harvest time. If it takes 3 holes per bundle then, there are approximately 417 bundles in once harvest time. While the lettuce needs reach 30 bunch / day which means it is needed 750 bunch in one harvest. This means less 333 bunch of lettuce. Farmers cover needs customers by buying lettuce from other lettuce growers. If the price of lettuce is Rp. 6,000 / bunch, the turnover is Rp. 2,502.00 in one harvest. This income is still under the UMK (City Minimum Wage) City of Tarakan (Rp. 3,204,822).

Keywords: Hydroponic, Economic Improvement, Solar Cell

1. PENDAHULUAN

Kalimantan Utara merupakan provinsi termuda yang terletak di wilayah perbatasan. Propinsi ke-34 ini menaungi 5 kabupaten/kota, salah satunya adalah Kota Tarakan. Tarakan merupakan pulau kecil yang memiliki 4 Kecamatan yaitu, Tarakan Utara, Tarakan Tengah, Tarakan Barat dan Tarakan Timur. Kelurahan Juata Laut, Kecamatan Tarakan Utara merupakan salah satu daerah yang sering mengalami pemadaman listrik. Hal ini dikarenakan jalur listrik di daerah ini di dominasi oleh masyarakat umum dan terletak jauh dari pusat pembangkit PLN. Berbeda dengan jalur fasilitas sosial seperti rumah sakit yang memiliki prioritas khusus. Salah satu masyarakat umum adalah petani selada. Beberapa tahun terakhir ini petani selada merupakan pekerjaan baru di Kota Tarakan, sebab selada merupakan sayur yang baru mulaidigemari oleh masyarakat Kota Tarakan seperti yang terkandung dalam burger dan kebab turki. Budidaya selada dilakukan dengan system hidroponik. Sistem ini bergantung pada aliran air di dalam pipa paralon yang di kendalikan oleh pompa air listrik. Semakin laju aliran air maka semakin baik pertumbuhan selada. Produksi selada bergantung pada ketersediaan listrik. Berdasarkan wawancara dengan beberapa orang seperti petani atau penggemar sistem hidroponik, di Kota Tarakan mereka mendesain posisi pipa untuk kondisi listrik non-24jam. Artinya sistem tersebut di desain untuk menghadapi pemadaman listrik. Ketika terjadi pemadaman listrik, pompa air mati atau aliran air di dalam pipa terhenti namun air masih tergenang di dalam pipa. Desain hidroponik ini disebut dengan sistem *Deep Flow Technique* (DFT). Keuntungan teknik DFT antara lain mampu menyediakan air dan oksigen bagi tanaman (Mansyur, 2014). Aliran air tersebut berfungsi dalam proses pertumbuhan selada. Selada atau bibit selada hanya mampu bertahan tanpa aliran air berkisar 2-3 jam. Jika lebih dari itu maka suhu udara menjadi lebih panas dan selada tidak dapat tumbuh optimal atau

bahkan mati. Masa panen dimulai dari bibit di taro di *Rockwool* (media tanam) selama 15 hari kemudian dipindahkan ke sistem hidroponik ini selama 25 hari. Berdasarkan informasi yang mereka dapat dari komunitas hidroponik, sistem hidroponik dengan pompa air 24 jam dapat mempercepat produksi, sehingga mempercepat masa panen selada menjadi 15 hari saja.

Harga selada yang di jual di pasar (di Kota Tarakan) sebesar Rp. 12.000 per ikat. Berdasarkan wawancara dengan beberapa petani selada harga selada di tingkat petani bervariasi antara Rp. 6000 hingga Rp.7000 per ikat. Sistem hidroponik terdiri dari 1 modul sebanyak 10 pipa. 1 pipa terdapat 25 lobang yang dapat diisi oleh bibit selada. Jika seladanya besar, dibutuhkan 2 lubang yang dipanen untuk 1 ikat selada namun jika seladanya kecil, dibutuhkan 3 lubang yang dipanen menjadi 1 ikat selada. Jika dibutuhkan 3 lubang per ikat maka, terdapat kurang lebih 417 ikat dalam sekali masa panen. Sedangkan kebutuhan selada mencapai 30 ikat/hari yang artinya dibutuhkan 750 ikat dalam sekali masa panen. Artinya kurang 333 ikat selada. Petani menutupi kebutuhan pelanggan dengan cara membeli selada dari petani selada yang lain. Jika harga selada Rp. 6.000/ikat, maka omsetnya adalah Rp. 2.502.00 (417 ikat x Rp. 6000) dalam sekali masa panen. Biaya operasional sebesar Rp. 500.000 yang terdiri dari listrik, bibit, pupuk, nutrisi dan *Rockwool* (media tanam). Sehingga pendapatan bersih petani adalah Rp. 2.502.000 dikurangi Rp. 500.000 menjadi kurang lebih Rp. 2.000.000. Pendapatan ini hanya 62,5% dari UMK (Upah Minimum Kota) Kota Tarakan (Rp. 3.204.822). Berdasarkan analisis situasi tersebut, terdapat petani yang mencoba menggunakan aki/baterai sebagai energi listrik alternatif. Aki dihubungkan dengan inverter (DC-AC) agar dapat menghidupkan pompa air. Namun hal tersebut gagal dikarenakan inverternya jebol atau rusak. Hal ini dapat disebabkan oleh kualitas dari inverter yang dibeli.

Seperti Power Bank, kapasitas spesifikasi yang tertera berbeda dengan kapasitas aslinya. Petani tersebut juga pernah mencoba menggunakan pompa air DC namun hanya mampu bekerja sekitar 3 jam saja setelah itu rusak terbakar. Penggunaan pompa air dapat dioptimalkan melalui program hidroponik hemat dan mandiri energi menggunakan sumber energi alternatif yaitu sel surya. Sel surya merupakan energi baru terbarukan yang ramah lingkungan. Jika dibandingkan dengan genset yang berpotensi polusi udara yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan analisis situasi tersebut, terdapat petani yang mencoba menggunakan aki/baterai sebagai energi listrik alternatif. Aki dihubungkan dengan inverter (DC-AC) agar dapat menghidupkan pompa air. Namun hal tersebut gagal dikarenakan inverternya jebol atau rusak. Hal ini dapat disebabkan oleh kualitas dari inverter yang dibeli. Penggunaan pompa air dapat dioptimalkan melalui program hidroponik hemat dan mandiri energi menggunakan sumber energi alternatif yaitu sel surya. Sel surya merupakan energi baru terbarukan yang ramah lingkungan.

2. METODE

2.1 Sel Surya

- a. Menentukan tempat yang tepat untuk pemasangan sel surya.
- b. Memasang penyangga sel surya.
- c. Memasang sel surya.

Partisipasi mitra: menjaga sel surya dari kotoran seperti daun atau benda-benda lain yang dapat menutup sel surya dari sinar matahari, dan selama program *HOMEBASE*.

2.2 Solar Charger Control MPPT

- a. Memasang Solar Charge Control MPPT di dalam panel box.

- b. Menghubungkan dengan sel surya dan aki.
- c. Setting alat.

Partisipasi mitra: mempelajari setting alat dan mengawasi parameter *Display* pada alat.

2.3 Aki

- a. Menentukan tempat yang aman untuk aki.
 - b. Menghubungkan Paralel antar aki.
- Partisipasi mitra: menjaga dan melakukan perawatan aki.

2.4 Charger Aki (220 VAC to 12 VDC)

- a. Menghubungkan Charger aki dengan kontaktor.
- Partisipasi mitra: menjaga dan melakukan perawatan.

2.5 Kontraktor

- a. Menghubungkan kontaktor dengan sumber listrik PLN, sel surya melalui inverter pada sisi input.
- b. Menghubungkan kontaktor dengan pompa air AC dan charger aki.

Partisipasi mitra: menjaga dan melakukan perawatan.

2.6 Inverter

- a. Memasang inverter di dalam panel box.
- b. Menghubungkan inverter dengan aki.
- c. Menghubungkan inverter dengan pompa air AC.

Partisipasi mitra: menjaga dan melakukan perawatan.

2.7 Pompa Air

- a. Mengganti pompa air.

Partisipasi mitra: melakukan pengawasan kinerja pompa air.

2.8 Desain Sistem Hidroponik Baru

a. Pendampingan desain system Hidroponik (NFT).

Partisipasi mitra: pipa di desain miring, membuka penutup-penutup di setiap ujung pipa paralon, menyediakan tempat untuk menampung air yang jatuh dari lubang pipa paralon yang telah di buka, dan menyediakan jalur sirkulasi air menuju pompa air.

2.9 Evaluasi Peningkatan Ekonomi

a. Pendampingan proses produksi. Partisipasi mitra: menghitung jumlah produksi, melihat kualitas produksi, menghitung aset, menghitung omset, menghitung keuntungan, dan membandingkan dengan keadaan sebelumnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan dilaksanakan dengan melakukan instalasi sistem sel surya sebagai sumber energy listrik pompa air, setelah itu dilakukan perubahan sistem hidroponik dari DFT ke NFT. Proses instalasi listrik dimulai dari pemasangan penyangga sel surya dan kemudian memasang sel surya. Setelah itu memasang kabel dari sel surya yang akan dihubungkan ke kontroler sel surya. Sel surya berada di halaman rumah. Setelah itu menaruh aki di gubug milik petani hidroponik. Kemudian merangkai kontroler, dan inverter di dalam panel box. Langkah terakhir adalah menghubungkan semua komponen sistem sel surya. Spesifikasi komponen sel surya:

- 2 buah Sel surya 400Wp
- 2 buah aki 100Ah
- 2 buah aki 70Ah

d. 1 buah inverter PSW 1000W



Gambar 1. Pemasangan Sel Surya



Gambar 2. Panel Kontrol Sistem Sel Surya

Hasilnya adalah sistem NFT dapat bekerja dengan baik dengan sumber energi listrik dari sel surya. Sel surya mampu mensuplai listrik selama 12 jam untuk 2 modul hidroponik NFT. Bahkan mampu mensuplai 5 modul hiroponik dengan total beban 5 pompa air sebesar 160W.

3.1 Sebelum PKM (DFT)

a) Kualitas Produksi



Gambar 3. Pertumbuhan Selada Tidak Merata

b) Jumlah Produksi

- 1 ikat (220gr) = 3 lubang

c) Kapasitas Produksi

- 1 ikat butuh 3 lubang
- 1 modul 10 pipa
- 1 pipa 25 lubang = $25/3 = 8,3 \approx 8$ ikat
- 2 modul = $2 \times 10 \times 25 = 500$ lubang
- 500 lubang / 3 ikat = 166 ikat

d) Aset

- Mempunyai 5 modul hidroponik

e) Omset

- 166 ikat x Rp. 6.000 = Rp. 996.000

f) Keuntungan:

Modal Rp. 500.000: listrik, bibit, nutrisi, *rockwool* (Media Tanam), dan air 150-200 Liter.

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= \text{Omset} - \text{Modal} \\ &= \text{Rp. } 996.000 - \text{Rp. } 500.000 \\ &= \text{Rp. } 446.000 \end{aligned}$$

3.2 Sesudah PKM (NFT)

a) Kualitas Produksi:



Gambar 4. Pertumbuhan Selada Merata

b) Jumlah Produksi

- 1 ikat (220gr) = 2 lubang

c) Kapasitas Produksi

- 1 ikat hanya butuh 2 lubang
- 1 modul 10 pipa
- 1 pipa 25 lubang = $25/2 = 12,5 \approx 12$ ikat

- 2 modul = $2 \times 10 \times 25 = 500$ lubang
- 500 lubang / 2 ikat = 250 ikat

d) Aset

- 5 modul hidroponik
- Sel surya
- Aki
- Inverter
- Solar Charge Controller

e) Omset

- 250 ikat x Rp. 6.000 = Rp. 1.500.000

$$\begin{aligned} \text{Keuntungan} &= \text{Omset} - \text{Modal} \\ &= \text{Rp. } 1.500.000 - \text{Rp. } 400.000 \\ &= \text{Rp. } 1.100.000 \end{aligned}$$

Omset lebih besar dan modal lebih sedikit

4. PENUTUP

Sistem sel surya bekerja dengan baik untuk mendukung sistem hidroponik NFT. Sistem NFT meningkatkan jumlah, kualitas dan kapasitas produksi selada. Selain itu asset, omset dan keuntungan petani selada juga meningkat. Peralatan standar paling minim yang dibutuhkan untuk sistem sel surya adalah, sel surya, *solar charge controller*, baterai aki dan inverter.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih diucapkan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jendral Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pengabdian Tinggi yang telah membiayai Pengabdian kepada Masyarakat tahun 2019 ini.

6. DAFTAR RUJUKAN

Mardiyono, Ariyono, Sugeng, Wasito, Endro, Handoko, Slamet. (2018). *Pemanfaatan Teknologi Konversi Energi Surya untuk Hidroponik pada SMP Alam Ar Ridho*. Jurnal

DIANMAS, Volume 7, Nomor 1,
April.
Nurina, Neylan, Asral. (2018). *Kaji
Eksperimental Sistem Sirkulasi Air*

Tanaman Hidroponik Tenaga Surya.
Jom FTEKNIK Volume 5 Edisi 2 Juli
s/d Desember.

