

**ANALISIS WATER FOOTPRINT PABRIK KELAPA SAWIT
PT.SURYAMAS CIPTA PERKASA 2
di KALIMANTAN TENGAH**

Onarto Sinaga¹, Lisma Safitri², Rengga Arnalis Renjani³

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper,
Yogyakarta

Jl. Nangka II, Maguwo, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55281

Indonesia

E-Mail :sinagaonarto07@gmail.com

Perhitungan Water Footprint sangat perlu digunakan, dikarenakan adanya isu bahwa pabrik kelapa sawit yang menggunakan air yang boros. Adanya statement kelapa sawit boros air untuk mendapatkan nilai water footprint, data yang digunakan meliputi produksi TBS, produksi CPO, pupuk dan iklim. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis *water footprint* proses di pabrik dan menganalisis *water footprint* produksi TBS. Menggunakan Copwat 8.0 data yang dianalisis pada penelitian ini menggunakan data iklim BMKG Tjilik Riwut, Palangkaraya, Kalimantan Tengah dengan dalam 5 tahun periode mulai tahun 2017-2021, data penggunaan pupuk, data produksi TBS pada lahan perkebunan dan menggunakan data pabrik berupa data *final effluent*, OER produksi, *data water intake*, dan data jumlah pengolahan TBS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai total *water footprint* TBS $405 \text{ m}^3 \text{ ton}^{-1}$ TBS dari perhitungan *Water Footprint green* yaitu $364,69 \text{ m}^3 \text{ ton}^{-1}$, *Water Footprint blue* $23,3 \text{ m}^3 \text{ ton}^{-1}$, dan *Water Footprint Grey* $17 \text{ m}^3 \text{ ton}^{-1}$. Dan nilai total *water footprint* CPO yaitu $1955,58 \text{ m}^3 \text{ ton}^{-1}$ dari perhitungan *water footprint Green* $1631,52 \text{ m}^3 \text{ ton}^{-1}$ CPO, *water footprint Blue* $265,11 \text{ m}^3 \text{ ton}^{-1}$, *water footprint Grey* $58,95 \text{ m}^3 \text{ ton}^{-1}$.

Kata kunci : Data Produksi TBS, Iklim, Kelapa Sawit, Nilai CWU, *water footprint*.

PENDAHULUAN

Dalam proses produksi CPO, perhitungan Water Footprint sangat perlu di gunakan, dikarenakan adanya isu bahwa pabrik kelapa sawit yang menggunakan air yang boros. Dengan adanya stetment tersebut untuk mendapatkan nilai water footprint, data yang digunakan meliputi produksi TBS, produksi CPO,pupuk dan iklim. Produksi minyak sawit di Indonesia memiliki sejarah sejak tahun 1848. Pada tahun itu, Belanda mengimpor empat bibit kelapa sawit dari Afrika ke kebun raya di Jawa (Caroko et al., 2011). Penanaman komersial dimulai pada tahun 1911 di Sumatera dan sejak saat itu industri berkembang pesat, sehingga bahwa 110.000 ha perkebunan ada di Indonesia pada tahun 1940 (Obidzinski, 2013). Pada tahun 2013, sekitar 9 juta ha tanah

ditutupi dengan perkebunan (Obidzinski, 2013)

Dari penelitian tersebut terdapat isu ilmiah yang mengacu pada isu industri kelapa sawit yang boros penggunaan air.dan bagaimana kedepannya industri kelapa sawit mampu meningkatkan nilai jualnya salah satunya dengan penggunaan air yang ramah lingkungan.

Kemudian untuk menjawab isu tersebut dilakukan penelitian tentang *water footprint*/jejak air. Untuk menghitung water footprint tersebut terdapat jenis jenis paramater footprint yaitu WF green, WF grey, WF blue,

green water yaitu volume air hujan yang digunakan pada saat penanaman dan produksi. Komponen ini sangat penting untuk produk hasil pertanian dan kehutanan.

blue water adalah air permukaan dan air tanah yang juga digunakan pada saat penanaman dan produksi. Pada saat penanaman, air biru yang dimaksud adalah air yang diperlukan untuk irigasi.

Ketiga, *grey water*. sebagai air yang dibutuhkan untuk melarutkan polutan berupa pupuk (N) sehingga pada saat dibuang ke lingkungan sudah sesuai dengan standar kualitas air di daerah tersebut (Harsoyo,2011). Dilakukan perhitungan water footprint bertujuan Menganalisis water footprint proses di pabrik dan Menganalisis water footprint produksi TBS.

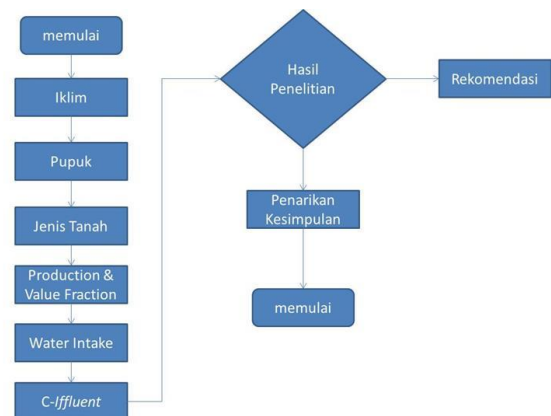
METODE

Peralatan dan Bahan

Bahan yang digunakan untuk perhitungan pada penelitian ini menggunakan aplikasi *Cropwat*, *microsoft excel*.

Alat yang digunakan pada penelitian kali ini adalah laptop.

Tahapan Penelitian



Gambar.1 Tahapan Penelitian

Pada gambar 1 data iklim digunakan untuk Menghitung evapotranspirasi dan Crop water Usage menggunakan aplikasi *cropwat* dengan rentang waktu 5 tahun. Data proses pabrik digunakan untuk Perhitungan total nilai water footprint proses/CPO, Jenis Tanah digunakan untuk Mengidentifikasi jenis tanah *black clay soil*, Production & Value Fraction Digunakan untuk perbandingan massa bahan baku

menjadi bahan jadi atau bahan setengah jadi dan mengalokasikan beban antar produk hasil tiap proses berdasarkan nilai ekonominya, data pupuk digunakan untuk menghitung pupuk N pada blok tanam dalam rentang waktu 3 tahun terakhir, data water intake Air yang digunakan boiler pada proses produksi, debit dan C effluent Data debit dan kandungan limbah pada proses produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel.1

bulan	Temp. Min °C	Temp Maks °C	Kelembaban	Lama Penyinaran	Kecepatan Angin Maks	Kec Angin Rata rata
Jan	23.61	31.59	85.49	4.27	4.35	1.87
Feb	23.74	32.09	85.51	4.29	4.95	1.81
Mar	23.65	32.28	84.95	4.36	5.19	1.83
Apr	24.23	32.88	84.03	4.92	4.55	1.83
Mei	24.63	32.78	85.17	5.03	4.81	1.8
Jun	23.82	32.31	84.2	4.51	4.33	1.71
Jul	23.56	32.51	78.38	5.27	5.24	2.14
Agst	23.3	32.35	81.74	4.23	5.204	2.11
Sep	23.42	32.79	80.69	3.82	4.64	2.05
Okt	23.91	33.29	83	5.01	4.97	1.91
Nov	23.69	32.39	83.2	4.3	4.87	1.93
Des	23.73	32.08	85.46	4.37	4.78	3.28

Dari data tabel.1 dapat diketahui bahwa temperatur minimum pada bulan Agustus yaitu 23,30 °C dan

maksimal temperatur pada bulan Oktober yaitu 33,29 °C. menurut Prasetyo at al, (2017) suhu maksimum berkisar 34,50 °C dan suhu minimum 22,20 °C. Berdasarkan penelitian tersebut dengan penelitian sebelumnya bahwa penelitian tersebut berbeanding lurus dengan penelitian sebelumnya. Hubungan data iklim dalam penelitian ini yaitu untuk menghitung nilai evapotranspirasi standar (ET_0) yang berfungsi untuk menentukan kebutuhan air tanaman pada lahan irigasi yang berhubungan dengan ketersediaan sumber daya air. Dampak dari penggunaan air yang melebihi standar akan mengakibatkan pemanasan global atau *global warming* yang bisa menyebabkan perubahan iklim yang jauh lebih cepat.

Pada data kelembaban tanah pada tabel.1 rata rata kelembaban yaitu

85,46 %, standart kelembaban tanah menurut surya at al, (2019) yaitu 87%.

Pada penelitian yang telah dilakukan rata rata lama penyinaran selama 5 tahun terakhir yaitu 4,37 jam, Setyamidjaja M. Ed (2006), lama penyinaran matahari yang baik untuk kelapa sawit adalah 5-7 jam per hari. Menurut Sastroutomo (1990) proses fotosintesis dikendalikan oleh cahaya, yaitu cahaya akan diubah menjadi energi kimia. Kemampuan penyerapan cahaya akan berbeda-beda untuk setiap jenis tumbuhan dan ini juga dipengaruhi oleh besarnya cahaya yang diterima.

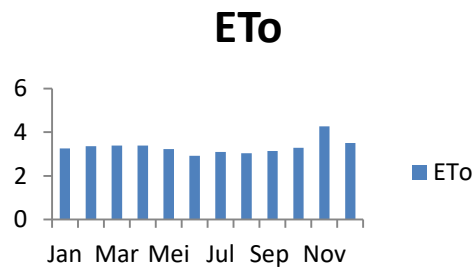
Dari Tabel.1 menunjukan rata rata kecepatan angin yaitu 4,78 km/jam. Menurut Pahan (2010). Penyerbukan kelapa sawit secara anemophyly dan efektif pada kecepatan angin 5-6 km/jam. Angin terlalu

kencang dapat menyebabkan tanaman baru menjadi miring, bahkan angin terlalu besar dapat merusak perkebunan kelapa sawit.

Dari tabel.1 Radiasi matahari digunakan tumbuhan untuk fotosintetis, supaya pertumbuhan kelapa sawit dapat maksimal. Penelitian yang telah dilakukan nilai dari radiasi matahari yaitu 15,8. Menurut Fibriana et al (2018) Faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya Evapotranspirasi adalah radiasi panas matahari. Diketahui bahwa evapotranspirasi tanaman mewakili kebutuhan air tanaman sedangkan evapotranspirasi aktual (ETa) menunjukkan penggunaan air tanaman yang sebenarnya. Ini bisa sama atau kurang dari evapotranspirasi tanaman.

Tabel.2

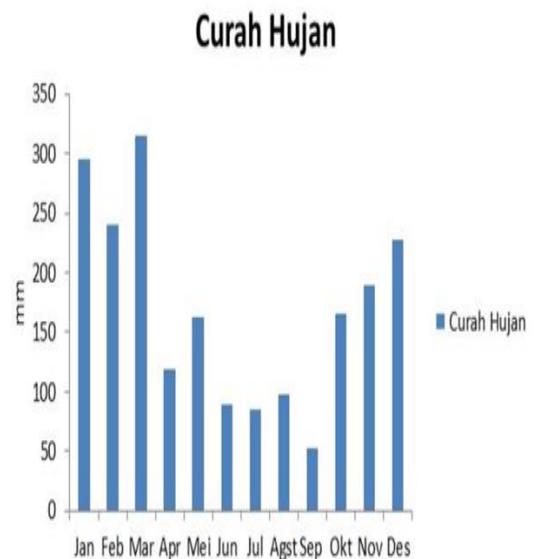
bulan	ET ₀	Curah Hujan
Jan	3.25	295.56
Feb	3.35	240.08
Mar	3.38	314.62
Apr	3.39	118.49
Mei	3.22	162.22
Jun	2.91	88.9
Jul	3.09	84.66
Agst	3.03	98.3
Sep	3.13	52.16
Okt	3.29	164.88
Nov	4.27	189.04
Des	3.51	227.6



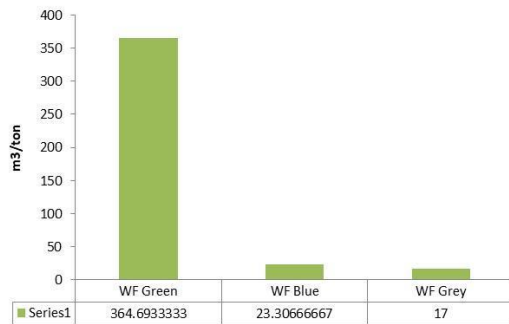
Gambar.2

nilai ET₀ yaitu nilai yang digunakan untuk menentukan kebutuhan air tanaman pada lahan irigasi yang berhubungan dengan ketersediaan sumber daya air. Perhitungan Nilai ET₀ menggunakan aplikasi cropwat 8.0 yaitu 3.32 mm/hari.

Pada diagram curah hujan gambar.3 curah hujan paling tinggi selama 5 tahun terakhir yaitu pada bulan maret 314,62 mm. Menurut Sastrosayono (2003) curah hujan yang baik untuk pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit adalah diatas 2000 mm dan merata sepanjang tahun. Dari penelitian yang saya lakukan menggunakan Cropwat 8.0 curah hujan yang saya dapat yaitu 2036.6 mm



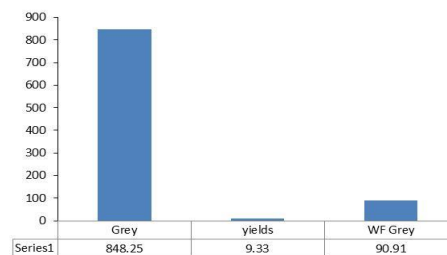
Gambar.3



Gambar.4

Dari perhitungan cropwat 8.0 yang telah dilakukan didapatkan nilai dari ET green, ET blue. Ditahun pertama sawit masih menggunakan irigasi, air irigasi di kelompokkan kedalam jenis WF blue yaitu air permukaan (air sungai). Tahun ke-2 sampai tahun ke-15 sawit sudah menggunakan air hujan. Air hujan dikelompokkan kedalam WF green. Nilai ET green digunakan untuk menghitung jumlah air yang digunakan oleh tanaman sawit selama 15 tahun. Jumlah total ET green didapat menggunakan aplikasi cropwat 8.0 yaitu 961,7 m³ ton⁻¹.

Hasil dari Perhitungan tersebut didapatkan *water footprint green* 364,69 m³ ton⁻¹, *water foot print blue* 23,3 m³ ton⁻¹, *water footprint grey* 17 m³ ton⁻¹.



Gambar.5

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa hasil ET Grey 840,21 m³ ton⁻¹, WF grey 58,96 m³ ton-1 dan yield (Produksi Hasil). 9,33 m³ ton⁻¹.

KESIMPULAN

Kesimpulan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai *water footprint* TBS *Water Footprint green* yaitu 364,69 m³ ton⁻¹, *Water Footprint blue* 23,3 m³ ton⁻¹, dan

Water Footprint Grey 17 m³ ton⁻¹.

Dan nilai *water footprint CPO* yaitu *water footprint Grey* 90,91 m³ ton⁻¹, CWU grey 848,26 m³ ton⁻¹, dan yield 9,33 Ton CPO/h. Dalam penelitian tersebut mengungkapkan untuk menghasilkan 1 liter biodiesel, kebutuhan air yang digunakan oleh kelapa sebagai feedstock sebesar 157,617 liter air. Sementara itu, feedstock lain yang banyak digunakan oleh industri biodiesel dunia seperti bunga matahari, kedelai dan rapeseed juga memiliki kebutuhan air yang relatif tinggi untuk menghasilkan 1 liter biodiesel yakni berturut-turut sebesar 15,841 m³, 11,397 m³, dan 6,429 m³. Sedangkan kebutuhan air yang digunakan oleh kelapa sawit untuk menghasilkan 1 liter biodiesel hanya sebesar 5,166 liter air.

DAFTAR PUSTAKA

- Carr M. 2011. The water relations and irrigation requirements of oil palm (*Elaeis guineensis*): a review. *Exp Agr.* 47(4):629-652. DOI: 10.1017/ S00144797 11000494
- Harsoyo. 2009. Pengertian Pengelolaan. <http://id.shvoong.com/writing-and-speaking/presenting/2108155-pengertian-pengelolaan/>.
- Mekonnen MM, Hoekstra AY. 2010. The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products. Volume 1: main report value of water research report series 47. Enschede (NL): University of Twente.
- Prasetyo, B. H. dan Suriadikarta, D. A. 2006. Karakteristik, Potensi, Dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Litbang Pertanian*. 2(25). 39 hal.
- Suttayakul P, Aran H, Suksaroj C, Mungkalasiri J, Wisansuwannakorn R, Musikavong C. 2016. Water footprints of products of oil palm plantations and palm oil mills in Thailand. *Sci Total Environ*. 542:521-529.
- (Safitri et al., 2018)Egeskog, Y., & Scheer, J. (2016). *Life Cycle and Water Footprint Assessment of Palm Oil Biodiesel Production in Indonesia*. February.

Safitri, L., Kautsar, V., Purboseno, S., Wulandari, R. K., & Ardiyanto, A. (2018). Water Footprint Analysis of Oil Palm: (Case Study of the Pundu Region, Central Borneo). *International Journal of Oil Palm*, 1(3 SE-Articles), 95–102. <https://ijop.id/index.php/ijop/article/view/14>

(Egeskog & Scheer, 2016)Egeskog, Y., & Scheer, J. (2016). *Life Cycle and Water Footprint Assessment of Palm Oil Biodiesel Production in Indonesia*. February.

Safitri, L., Kautsar, V., Purboseno, S., Wulandari, R. K., & Ardiyanto, A. (2018). Water Footprint Analysis of Oil Palm: (Case Study of the Pundu Region, Central Borneo). *International Journal of Oil Palm*, 1(3 SE-Articles), 95–102. <https://ijop.id/index.php/ijop/article/view/14>