

## ANALISIS HUJAN PADA KEBUN KELAPA SAWIT DENGAN MODEL KESEIMBANGAN AIR (*WATER BALANCE*) DI KEBUN RAMBUTAN PT PERKEBUNAN NUSANTARA III

*(Rainfall Analysis in Kebun Rambutan oil palm plantation PT Perkebunan Nusantara III with water balance model)*

Aldilla Pratiwi Tanjung<sup>1</sup>, Sumono<sup>1</sup>, Lukman Adlin Harahap<sup>1</sup>

Departemen Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian USU  
Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

Diterima 10 September 2013 / Disetujui 20 September 2013

### ABSTRACT

*Oil palm has been rumored as a plant which more water consumption, therefore a research is needed with water balance model to arrange and analyze rainfall parameters as a water source at Kebun Rambutan PT Perkebunan Nusantara III during March-July 2013. Water balance model consist of rainfall, throughfall, stemflow, interception, actual evaporation and runoff. The results showed that the soil at the site has Ultisol land order with sandy clay loam texture and bulk density of, 1,284 g/cm<sup>3</sup>, particle density of 2,663 g/cm<sup>3</sup>, porosity of 51,471% and soil organic matter of 2,275%. Daily rainfall during the research was 3,456 mm/day, however based on the calculation of 10 years data from BMKG, daily rainfall during March-July was 4,269 mm/day. Actual evaporation was 2,929 mm/day and in field capacity was 358,05 mm, so that 143,837 mm more water as percolation.*

**Keywords :** *rainfall, oil palm, water balance*

### PENDAHULUAN

Kelapa sawit di Indonesia dewasa ini merupakan komoditas primadona dan luas penyebarannya semakin berkembang. Perkebunan kelapa sawit yang semula hanya di Sumatera Utara dan Daerah Istimewa Aceh berkembang di beberapa provinsi, antara lain, Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Jambi, Bengkulu, Riau, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Irian Jaya, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Utara dan Jawa Barat (Risza, 1994).

Di Sumatera Utara terdapat banyak perkebunan kelapa sawit milik swasta ataupun milik negara. Diantara perkebunan kelapa sawit milik negara adalah Kebun Rambutan PT Perkebunan Nusantara III karena merupakan salah satu kebun terbesar di Sumatera Utara. Kebun ini berlokasi di Desa Sibaro, Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Serdang Bedagai yang sebagian besar tanahnya berjenis Podsolik Merah Kuning (ultisol) (Dalimunthe, 2003).

Berkaitan dengan produktivitas tanaman kelapa sawit yang membutuhkan banyak air, maka harus diketahui kebutuhan air pada tanaman kelapa sawit agar tercukupi sehingga produktivitas tetap terjaga dengan baik.

Adanya kekhawatiran terhadap tanaman kelapa sawit yang banyak mengkonsumsi air perlu ditindak lanjuti dengan penelitian untuk mengetahui sejauh mana kekhawatiran tersebut terjadi. Salah satu analisis yang lebih komprehensif untuk mengetahui seberapa besar konsumsi air bagi tanaman kelapa sawit adalah melalui metode keseimbangan air (*water balance*).

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun dan menganalisis parameter hujan pada tanaman kelapa sawit di Kebun Rambutan PT Perkebunan Nusantara III berdasarkan model keseimbangan air.

### METODOLOGI

Metode penelitian adalah observasi lapangan yang dilakukan dengan mengumpulkan data secara langsung di lapangan setiap kejadian hujan antara pukul 07.00-08.00 WIB, kemudian data diolah dengan menggunakan Microsoft Excel. Parameter yang diamati adalah curah hujan, *throughfall*, *stemflow*, intersepsi, evapotranspirasi aktual, runoff, ketinggian air tanah awal, ketinggian air tanah pada kapasitas

lapang, kerapatan massa tanah, kerapatan partikel tanah, tekstur dan bahan organik tanah.

Secara empiris model keseimbangan air adalah :

$$KAT_{(t)} = KAT_{(t-1)} + Tf_{(t)} + Sf_{(t)} - RO_{(t)} - Etc_{(t)}$$

Dimana :

$KAT_{(t-1)}$  = ketinggian air tanah pada hari sebelumnya (mm)

$KAT_{(t)}$  = ketinggian air tanah pada hari yang bersangkutan (mm)

$Tf_{(t)}$  = *throughfall* (hujan lolos) pada hari yang bersangkutan

$Sf_{(t)}$  = *stemflow* (aliran batang) pada hari yang bersangkutan (mm)

$RO_{(t)}$  = aliran permukaan pada hari yang bersangkutan (mm)

$Etc_{(t)}$  = evapotranspirasi aktual pada hari yang bersangkutan (mm)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat fisik tanah pada perkebunan kelapa sawit Kebun Rambutan PT Perkebunan

Nusantara III dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa persentase pasir>liat>debu. Hal ini menunjukkan jika tanah memiliki persentase pasir yang besar maka kerapatan massa tanah akan semakin besar dan daya serap air semakin tinggi. Menurut Hanafiah (2005) tanah yang bertekstur pasir akan mudah melewatkan air dalam tanah.

Tabel 1. Sifat Fisik Tanah

Sifat Fisik Tanah	Satuan	Nilai
Tekstur	-	Lempung liat berpasir
Kerapatan massa tanah (BD)	g/cm <sup>3</sup>	1,284
Kerapatan partikel tanah (PD)	g/cm <sup>3</sup>	2,663
Porositas tanah	%	51,471
Bahan organik tanah	%	2,275

Besarnya curah hujan, *throughfall*, *stemflow*, intersepsi dan evapotranspirasi aktual bervariasi pada setiap minggunya. Besarnya nilai-nilai tersebut pada setiap minggunya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai curah hujan, *throughfall*, *stemflow*, intersepsi, evapotanspirasi aktual (mm)

Minggu	Bulan	Curah hujan	<i>Throughfall</i>	<i>Stemflow</i>	Intersepsi	Evapotanspirasi aktual
1	Maret	0,000	0,000	0,000	0,000	20,881
2	Maret	3,090	2,738	0,000	0,352	20,881
3	April	73,870	65,448	0,072	8,350	19,712
4	April	40,703	36,063	0,038	4,602	19,712
5	April	45,981	40,739	0,068	5,174	19,712
6	April	16,206	14,084	0,047	2,075	19,712
7	Mei	34,674	30,736	0,097	3,841	22,512
8	Mei	21,106	18,700	0,036	2,370	22,512
9	Mei	0,000	0,000	0,000	0,000	22,512
10	Mei	0,000	0,000	0,000	0,000	22,512
11	Juni	89,700	79,474	0,286	9,940	19,341
12	Juni	42,211	36,657	0,134	5,420	19,341
13	Juni	12,061	10,686	0,042	1,333	19,341
14	Juni	0,000	0,000	0,000	0,000	19,341
15	Juni	7,538	6,679	0,016	0,843	19,341
16	Juli	0,000	0,000	0,000	0,000	19,292
Total		387,140	342,004	0,836	44,300	326,655

#### Curah hujan

Tabel 2 menunjukkan curah hujan yang tertinggi adalah sebesar 89,700 mm pada minggu ke-11 dan yang terendah adalah sebesar 0 pada minggu ke-1, minggu ke-9, minggu ke-10, minggu ke-14 dan minggu ke-16. Rata-rata curah hujan harian adalah sebesar 3,456 mm/hari dan jika dihitung dalam setahun curah

hujan yang terjadi adalah sebesar 1.261,44 mm/tahun dengan asumsi rata-rata curah hujan per harinya 3,456 mm.

Data curah hujan tahunan dalam 10 tahun terakhir (2003-2012) berdasarkan data BMKG yaitu 1727,2 mm/tahun. Dari hasil perhitungan curah hujan dalam setahun antara data di lapangan dengan data BMKG terdapat

perbedaan nilai curah hujan yang cukup besar. Hal ini disebabkan oleh hasil di lapangan hanya berdasarkan data yang diperoleh selama selang waktu 4 bulan dan data ini kurang mewakili data untuk jangka waktu yang panjang. Besarnya curah hujan rata-rata untuk bulan Maret-Juli dalam 10 tahun terakhir (2003-2012) adalah sebesar 653,2 mm. Jika dibandingkan dengan nilai curah hujan untuk bulan Maret-Juli di lapangan terdapat selisih sebesar 266,06 mm.

#### **Throughfall (lolosan tajuk)**

Lolosan tajuk merupakan komponen penting dalam perhitungan intersepsi karena besar dan kecilnya nilai intersepsi sangat bergantung oleh besar kecilnya lolosan tajuk. Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa lolosan tajuk tertinggi terjadi pada minggu ke-11 yaitu sebesar 66,785 mm. Tingginya nilai lolosan tajuk ini dikarenakan oleh tingginya curah hujan pada minggu tersebut. Lolosan tajuk terendah terjadi pada minggu ke-1, minggu ke-9, minggu ke-10, minggu ke-14 dan minggu ke-16 yaitu sebesar 0. Hal ini dikarenakan tidak adanya kejadian hujan pada minggu-minggu tersebut.

#### **Stemflow (aliran batang)**

*Stemflow* (aliran batang) tertinggi terjadi pada minggu ke-11 yaitu sebesar 0,286 dan yang terendah terjadi pada minggu ke-1, minggu ke-2 minggu ke-9, minggu ke-10, minggu ke-14 dan minggu ke-16 yaitu sebesar 0. Nilai dari *stemflow* sebanding dengan nilai curah hujan dan *throughfall* (aliran batang).

#### **Intersepsi**

Intersepsi merupakan pengurangan jumlah curah hujan yang turun dengan ucuran tajuk (*throughfall*) dan aliran batang (*stemflow*).

Menurut Murtalaksano, dkk. (2007), pada curah hujan yang tinggi, intersepsi ditentukan nilai maksimalnya, sebaliknya curah hujan yang lebih kecil, seluruh curah hujan diintersepsi oleh tajuk tanaman kelapa sawit.

Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa intersepsi tertinggi terjadi pada minggu ke-11 yaitu sebesar 9,940 mm. Tingginya nilai intersepsi ini dikarenakan oleh tingginya curah hujan pada minggu tersebut. *Stemflow* terendah terjadi pada minggu ke-1, minggu ke-9, minggu ke-10, minggu ke-14 dan minggu ke-16 yaitu sebesar 0.

#### **Runoff**

Selama penelitian dilakukan, tidak ada aliran permukaan (*runoff*) yang terjadi.

#### **Evapotranspirasi aktual**

Nilai koefisien tanaman untuk pohon kelapa sawit dengan umur 20 tahun adalah 0,93. Sehingga diperoleh nilai rata-rata evapotranspirasi aktual bulan Maret sebesar 2,983 mm/hari, bulan April sebesar 2,816 mm/hari, bulan Mei sebesar 3,216 mm/hari, bulan Juni sebesar 2,763 mm/hari dan bulan Juli sebesar 2,756 mm/hari.

Jika dirata-ratakan per harinya maka besarnya nilai evapotranspirasi aktual adalah sekitar 2,929 mm/hari. Berdasarkan Tabel 2 nilai dari evapotranspirasi untuk bulan Maret, April, Mei, Juni dan Juli berturut-turut adalah sebesar 83,524 mm/bulan, 78,848 mm/bulan, 90,048 mm/bulan, 96,705 mm/bulan dan 77,168 mm/tahun.

Menurut Pasaribu, dkk. (2012) melalui penelitian yang telah dilakukan dalam selang waktu 3 tahun dari tahun 2009-2012 di perkebunan kelapa sawit di PPKS sub unit Kalianta Kabun Riau diperoleh evapotranspirasi yang terjadi pada kelapa sawit rata-rata 92,05 mm/bulan atau setara 1.104,5 mm/tahun, lebih tinggi dari hasil penelitian Kebun rambutan. Perbedaan kedua nilai ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti varietas tanaman, umur tanaman, keadaan tanah dan iklim. Soemarto (1995) menyatakan jumlah kadar air yang hilang dari tanah oleh evapotranspirasi tergantung pada:

- persediaan air yang cukup
- faktor-faktor iklim seperti suhu, kelembaban dan lain-lain
- tipe dan cara kultivasi tumbuh-tumbuhan

#### **Model keseimbangan air**

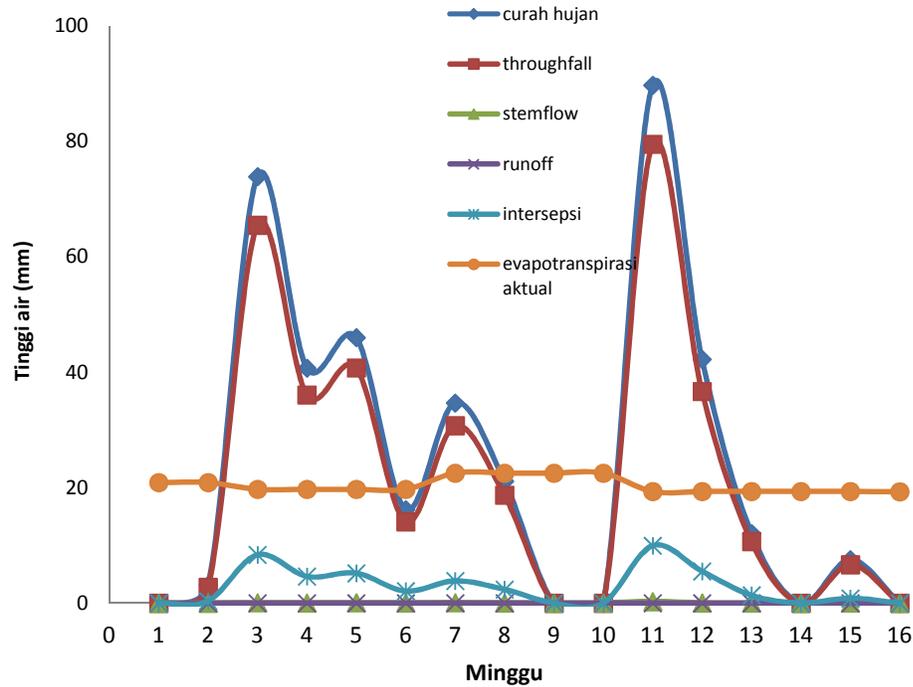
Secara umum model neraca air (keseimbangan air) di sekitar perakaran meliputi komponen curah hujan, intersepsi, *throughfall*, *stemflow*, evapotranspirasi aktual dan aliran permukaan (*runoff*), dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada Gambar 1 disajikan komponen-komponen tersebut dalam bentuk grafik. Keseimbangan air mingguan ditunjukkan oleh penampilan hubungan antara air masuk dan air keluar seperti dapat dilihat pada Gambar 2. Air masuk yaitu curah hujan, melalui *throughfall* dan *stemflow* sedangkan air keluar yaitu intersepsi, evapotranspirasi aktual dan aliran permukaan (*runoff*). Ketinggian air tanah dan perubahan ketinggian air tanah setiap harinya dapat dilihat pada Tabel 3.

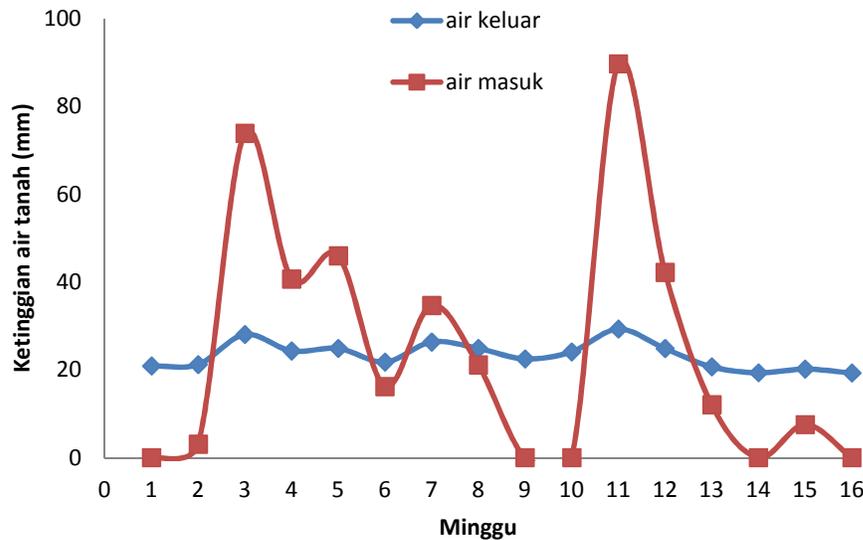
Ketinggian air tanah pada kelapa sawit sangat fluktuatif pada tiap minggunya. Dimana nilai tertinggi terjadi pada minggu ke-12 yaitu sebesar 561,779 mm dengan curah hujan pada

minggu tersebut sebesar 42,211 mm dan curah hujan pada minggu sebelumnya yaitu minggu-ke 11 sebesar 89,700 mm sehingga terjadi penambahan kedalaman air tanah. Nilai terendah terjadi pada minggu ke-2 yaitu sebesar 447,676 dengan curah hujan pada minggu tersebut sebesar 3,090 mm dan curah hujan pada minggu sebelumnya yaitu minggu ke-1 sebesar 0 mm.

Gambar 2 dan Tabel 3 menunjukkan kebutuhan air tanaman pada kelapa sawit untuk evapotranspirasi pada kelapa sawit berkisar antara 4-5 mm per hari, dan pada minggu ke-16 terdapat ketinggian air tanah sebesar 501,887 mm.



Gambar 1. Komponen keseimbangan air pada kelapa sawit



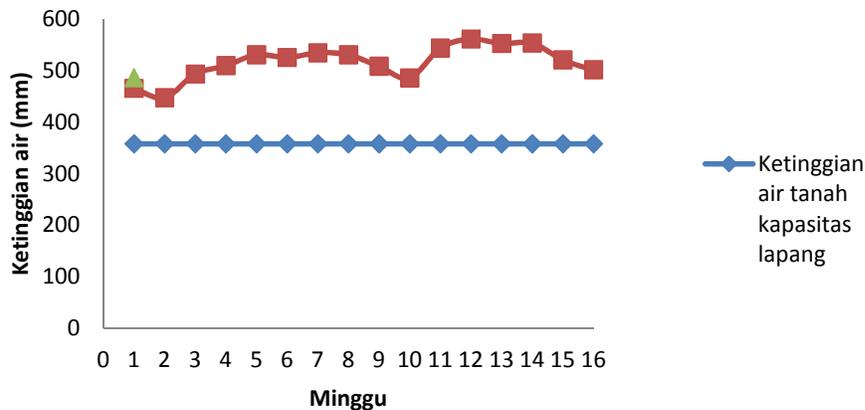
Gambar 2. Komponen masukan dan keluaran air pada kelapa sawit

Tabel 3. Ketinggian air tanah mingguan

Minggu	Bulan	Ketinggian air tanah(mm)
1	Maret	465,819
2	Maret	447,676
3	April	493,630
4	April	510,093
5	April	531,256
6	April	525,870
7	Mei	534,976
8	Mei	531,200
9	Mei	508,688
10	Mei	486,176
11	Juni	544,330
12	Juni	561,779
13	Juni	553,166
14	Juni	553,825
15	Juli	521,179
16	Juli	501,887

### Kapasitas Lapang

Kapasitas lapang adalah keadaan tanah yang cukup lembab yang menunjukkan jumlah air terbanyak yang dapat ditahan oleh tanah terhadap gaya gravitasi. Air yang dapat ditahan



Gambar 3. Status air dalam tata air tanah

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Tanah di lokasi penelitian merupakan tanah Ultisol bertekstur lempung liat berpasir dengan *bulk density* 1,284 g/cm<sup>3</sup>, *particle density* 2,663 g/cm<sup>3</sup>, porositas 51,471% dan kandungan bahan organik tanah 2,275%.
2. Curah hujan rata-rata harian adalah sebesar 3,456 mm/hari, dan jika dihitung dalam

oleh tanah tersebut terus menerus diserap oleh akar-akar tanaman atau menguap sehingga tanah semakin lama semakin mengering.

Dari pengukuran yang dilakukan terhadap tanah ultisol, maka ketinggian air tanah pada keadaan kapasitas lapang adalah sebesar 358,05 mm dengan kedalaman efektif tanah sebesar 93 cm.

Kebutuhan air tanaman pada kelapa sawit cukup tersedia, karena pada akhir penelitian terdapat ketinggian air tanah sebesar 501,887 mm, sedangkan ketinggian air tanah pada keadaan kapasitas lapang adalah sebesar 358,05 mm, maka tidak perlu dikhawatirkan lagi bahwa tanaman kelapa sawit pada lokasi penelitian dapat menimbulkan masalah kekurangan ketersediaan air di sekitar kelapa sawit.

Secara lebih rinci status air dalam tata air tanah dapat dilihat berdasarkan hubungan antara komponen *throughfall* dan *stemflow* sebagai sumber air masukan serta evapotranspirasi aktual dan intersepsi sebagai komponen keluaran air dapat dilihat pada Gambar 3.

setahun maka curah hujan tahunan adalah sebesar 1.261,44 mm/tahun dengan asumsi rata-rata curah hujan per harinya 3,456 mm.

3. Model keseimbangan air disusun terdiri dari komponen curah hujan, *throughfall*, *stemflow*, intersepsi, evaporasi aktual, dan runoff dan digunakan untuk menduga simpanan air tanah harian pada pohon kelapa sawit, selama 16 minggu ketinggian air tanah sebesar 501,887 mm dan

ketinggian air tanah pada kapasitas lapang sebesar 358,05 mm.

4. Dari hasil penelitian selama 16 minggu, terdapat kelebihan air sebagai perkolasi sebesar 143,837 mm

#### Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan waktu yang lebih lama.
2. Dalam penelitian lanjutan perlu pengukuran ketinggian air tanah setelah penelitian atau setiap sebelum kejadian hujan.
3. Perlu penelitian lanjutan dengan sampel yang lebih banyak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dalimunthe, B. B. S., 2003. Pengelolaan Air Pada Budidaya Tanaman Kelapa Sawit (*Elais guineensis*, Jacq) di PT Perkebunan Nusantara III Kebun Rambutan Deli Serdang, Sumatera Utara. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/15684/A03bbs.pdf?sequence=2>. [Diakses 19 Desember 2012].
- Hanafiah, A.K., 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Risza, S. 1994. Kelapa Sawit, Upaya Peningkatan Produktivitas. Kansius, Yogyakarta.
- Sarief, E. S., 1986. Ilmu Tanah Pertanian. Pustaka Buana, Bandung.
- Pasaribu, H., A. Mulyadi dan S. Tarumun, 2012. Neraca Air di Perkebunan Kelapa Sawit di PPKS Sub Unit Kalianta Kabun Riau. [Ejournal.unri.ac.id/960-1908-1-SM.pdf](http://ejournal.unri.ac.id/960-1908-1-SM.pdf). [Diakses 2 September 2013].