

PENGARUH CURAH HUJAN TERHADAP PRODUKTIVITAS KELAPA SAWIT DI PT. PERKEBUNAN NUSATARA I (PERSERO)

Muhammad Derry¹, Herry Wirianata², Abdul Mu'in²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

²Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

ABSTRAK

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 20 Februari – 1 Maret 2017 di perkebunan Pulo tiga, PTPN 1, Kecamatan Tamiang hulu, Kabupaten Aceh Tamiang, provinsi Nanggroe Aceh Darussalam. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitaian observasi dengan dasar analisis deskriptif, yang memusatkan pada pemecahan masalah yang aktual yang ada pada masa sekarang, data dikumpulkan disusun, kemudian dijelaskan dan dianalisis hubungan antara curah hujan dengan produksi. Berdasarkan analisis data hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa curah hujan tidak berpengaruh terhadap produktifitas tandan buah segar.

Kata Kunci : Curah Hujan, Produktivitas Tandan Buah Segar.

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit di indonesia mempunyai arti penting dalam pembangunan perkebunan nasional. Selain mampu menciptakan kesempatan kerja yang mengarah pada kesejahteraan masyarakat, juga sebagai sumber memperoleh devisa negara.

Pada saat ini produksi minyak kelapa sawit di indonesia sudah mengalami peningkatan yang sangat mengesankan bagi seluruh dunia. Jika pada tahun 1985 produksi meningkat mencapai 1,3 juta ton maka untuk produksi tahun 2015 produksi 32,5 juta ton CPO (*Crude Palm Oil*). Indonesia merupakan produsen kelapa sawit terbesar kedua setelah malaysia. Sebanyak 85% lebih besar dunia kelapa sawit dikuasai oleh indonesia dan malaysia. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis jacq*) adalah tanaman perkebunan yang sangat toleran terhadap kondisi lingkungan yang kurang baik. Namun untuk menghasilkan pertumbuhan yang baik dan menghasilkan produksi yang tinggi dibutuhkan kisaran tertentu (disebut juga dengan syarat tumbuh tanaman kelapa sawit). Kelapa sawit merupakan tumbuhan tropis yang tergolong dalam famili *Palmae* dan berasal dari Afrika Barat. Meskipun demikian, ada yang menyatakan bahwa kelapa sawit berasal dari Amerika Selatan yaitu Brazil karena lebih banyak ditemukan spesies kelapa sawit di hutan Brazil dibandingkan Afrika (Anonim, 1998).

Kelapa sawit merupakan sumber minyak nabati yang penting disamping biasa, kacang- kacang, dan sebagainya. Penggunaan minyak kelapa sawit telah dimulai sejak abad ke 15, pemasaran ke Eropa baru di mulai

pada tahun 1800 an. Minyak kelapa sawit yang di gunakan dari daging buah (*Mesocarp*) dan inti sawit atau kernel (*endocarp*). Dewasa ini kelapa sawit digunakan digunakan untuk berbagai macam keperluan misalnya bahan pembuatan mentega, minyak goreng, bahan industri tekstil, farmasi, kosmetik, bahan pembuatan sabun dan deterjen, (Setyamidjaja, 1994).

Kelapa sawit pada dasarnya adalah tanaman hutan yang dibudidayakan dan memiliki respon yang baik terhadap kondisi lingkungan. Seperti tanaman budidaya lainnya kelapa sawit membutuhkan keadaan lingkungan yang sesuai agar potensi produksinya dapat diperoleh secara maksimal. Kondisi iklim dan tanah merupakan faktor utama disamping faktor lainnya seperti genetik, perlakuan yang diberikan dan lain-lain (Lubis,1992).

Komponen faktor lingkungan yang banyak mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah iklim dan tanah. Unsur - unsur iklim yang dominan berpengaruh tidak sepenuhnya dapat diatasi, namun setidaknya dapat dieliminasi dengan memadukan beberapa pendekatan agar faktor yang menghambat tersebut dapat ditekan sedemikian rupa sehingga dapat menjadi faktor pendukung (Risza, 1992).

Salah satu unsur iklim yang mempengaruhi produksi kelapa sawit adalah curah hujan. Tanaman ini memerlukan curah hujan yang cukup tinggi setiap tahunnya, yaitu berkisar 2000- 2500 mm/thn dan merata sepanjang tahun. Hujan yang turun akan menyebabkan terbukanya secara berturut – turut daun – daun yang belum mekar sehingga mengakibatkan pembentukan daun yang

selanjutnya akan memacu pembentukan bunga. Dengan demikian curah hujan yang mencukupi dari segi jumlah dan penyebarannya akan menyebabkan tanaman kelapa sawit mampu berproduksi secara optimum. Selain itu terdapat hubungan langsung antara produksi dengan curah hujan 12 bulan terdahulu, yaitu apabila curah hujan meningkat maka produksi 12 bulan mendatang kemudian meningkat (Manurung dan Subronto, 1992).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada tanggal 20 Februari – 1 Maret 2017 di perkebunan Pulo tiga, PTPN 1, Kecamatan Tamiang hulu, Kabupaten Aceh Tamiang, provinsi Nanggroe Aceh Darussalam.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitaian observasi dengan dasar analisis deskriptif, yang memusatkan pada pemecahan masalah yang aktual yang ada pada masa sekarang, data dikumpulkan disusun, kemudian dijelaskan dan dianalisis hubungan antara curah hujan dengan produksi.

Macam Data

Data sekunder adalah data yang telah di olah dalam kurun beberapa waktu (beberapa tahun) dan di peroleh dari instansi yang berhubungan dengan penelitian yaitu perusahaan. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah data produksi tanaman kelapa sawit tahun tanam 2001 dalam kurun waktu 6 tahun (2005 – 2010), data curah hujan dan hari hujan dalam kurun waktu 7 tahun (2004 – 2010) yang diperoleh dari perusahaan yang bersangkutan.

Analisis data

Data yang di peroleh di analisis dengan analisis korelasi untukn mengetahui adanya hubungan curah hujan dengan produktivitas tanaman kelapa sawit. Curah hujan dan prokduktivitas yang diambil adalah data tiap bulan untuk mengetahui pemerataan produksi pada PT. Perkebunan Nusantara I maka digunakan standar deviasi dan koefisien variasi dengan menggunakan rumus:

HASIL DAN ANALISIS

Deskripsi Perusahaan

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Perkebunan Nusantara I, tepatnya di afdeling IV kebun Pulau Tiga, Provinsi Aceh.

Tabel 2. Total luas areal afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I.

Tahun tanam	Luas
2003	204
2007	70
2008	89
2009	149
2012	129
2013	80
Total	721

Sumber : PTPN 1 (2017)

PT. Perkebunan Nusantara I merupakan anak perusahaan dari PT. Perkebunan Nusantara yang dikelola oleh BUMN. PTPN I berada di kecamatan Tamiang Hulu, Kabupaten Aceh Tamiang, Nanggroe Aceh Darussalam. Sedangkan afdeling IV berada dibawah kebun Pulau

Tiga, dengan variasi tahun tanam dari 2003, 2007, 2008, 2009, 2012 dan 2013 dengan luas masing-masing tahun tanam yang berbeda-beda, sedangkan Afdeling IV memiliki total luas 721 ha.

Curah Hujan

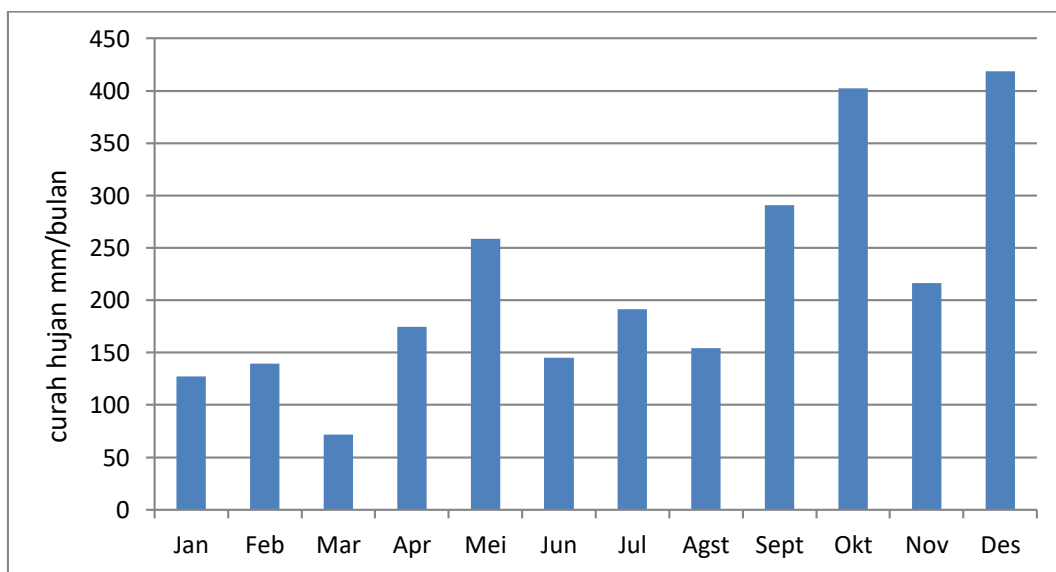
Tabel 3 . Data Curah Hujan di afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016.

BULAN	2012		2013		2014		2015		2016	
	HH	MM	HH	MM	HH	MM	HH	MM	HH	MM
Januari	10	96	11	95	8	64	16	212	4	170
Februari	8	141	12	207	3	30	5	115	6	205
Maret	3	28	6	116	3	35	4	100	2	80
April	8	147	10	217	9	190	10	213	8	105
Mei	12	113	13	440	13	275	13	280	8	185
Juni	6	71	11	159	8	118	5	105	10	273
Juli	6	134	9	237	7	155	13	215	11	216
Agustus	4	27	7	191	15	261	11	105	12	188
September	12	84	15	266	12	336	8	199	20	570
Oktober	20	253	22	657	9	208	19	460	19	433
November	12	110	10	181	15	155	11	190	15	445
Desember	18	384	18	329	15	627	11	228	17	526
TOTAL	119	1.588	144	3.095	117	2.454	126	2.422	132	3.396
RERATA	10	132	12	258	10	205	11	202	11	283

Sumber: PTPN 1 (2017)

Tabel 3 menunjukkan bahwa curah hujan yang terjadi mulai tahun 2012 sampai dengan tahun 2016 berkisar 1500 - 3300 mm per tahun dengan rata-rata hari hujan 10-12 hari/bulan. Jika di sesuaikan dengan karakteristik lahan untuk tanaman kelapa sawit curah hujan tersebut sudah mencukupi

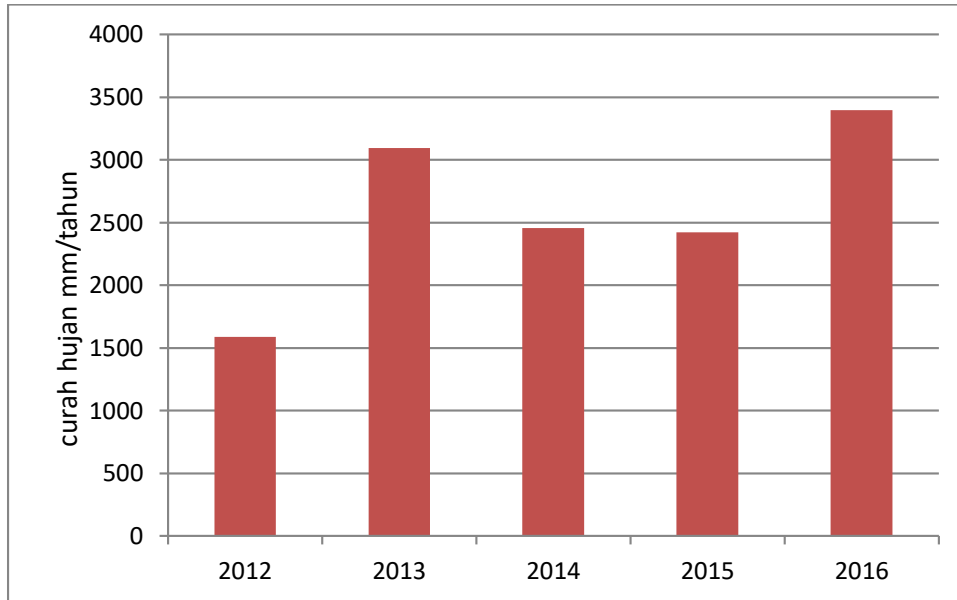
kebutuhan curah hujan. Syarat curah hujan untuk kelapa sawit sendiri berkisar antara 6 – 8 mm/hari. Berikut ini disajikan grafik curah hujan tahumam serta sebaran curah hujan afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016.



Gambar 1 . Grafik sebaran Curah Hujan bulanan afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016

Grafik diatas menunjukkan rata-rata curah hujan bulanan selama tahun 2012-2016. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember disusul bulan Oktober kemudian September. Curah hujan tertinggi yang terjadi pada bulan Desember memiliki total curah

hujan 2094 dengan rata-rat curah hujannya 419 mm/bulan. Sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan Maret disusul bulan juni dengan rata-rata curah hujan terendah di bawah 72 mm/bulan.



Gambar 2 . Grafik Curah Hujan afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016

Gambar 2 menunjukkan curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2016 dan terendah pada tahun 2012. Pada tahun 2012 curah hujan sebesar 1588 mm dengan rata – rata curah hujan yaitu 132 mm/bulan dan menjadi curan hujan selama 5 tahun terakhir dari tahun 2012-2016, sedangkan pada tahun 2013 curah hujan sebesar 3095 mm dengan rata – rata curah hujan 258 mm/bulan, tahun 2014 total curah hujan 2454 mm dengan rata-rata curah hujan per bulannya sebesar 205 mm/bulan, tahun 2015 total curah hujan mencapai 2422

mm dengan rata-rata 202 mm/bulan, dan tahun 2016 total curah hujannya sebesar 3396 mm dengan rata-rata curah hujan 283 mm/bulan. Tahun 2016 merupakan tahun dengan curah hujan paling tinggi selama 5 tahun terakhir dari tahun 2012-2016.

Hubungan Curah hujan dan produksi Produktifitas Kelapa Sawit

Data produktifitas kelapa sawit afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016 disajikan dalm bentuk table sebagai berikut.

Table 4. Produktifitas ton kelapa sawit afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016.

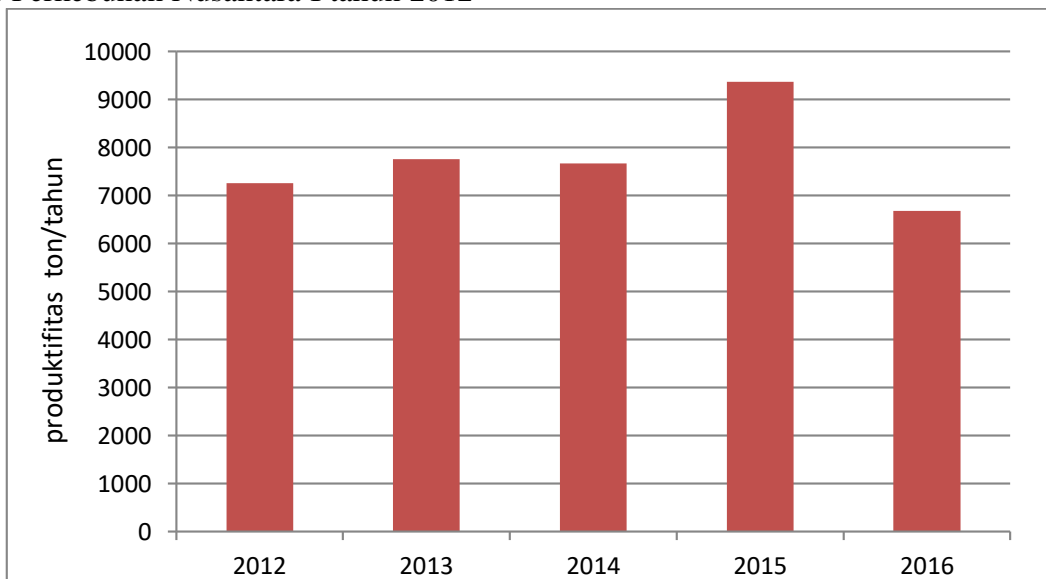
BULAN	Tahun				
	2012	2013	2014	2015	2016
Januari	154,77	282,14	456,83	189,57	397,70
Februari	237,61	408,03	365,02	245,60	449,41
Maret	387,19	436,78	461,81	478,56	381,12
April	441,37	632,34	650,24	805,50	320,44
Mei	580,66	598,87	841,94	1.031,24	265,10
Juni	716,87	884,40	678,77	856,01	300,82
Juli	870,05	939,68	608,10	970,09	397,89
Agustus	672,52	840,62	1.049,85	1.115,96	624,47
September	870,83	873,30	927,59	1.041,37	902,03
Oktober	721,54	652,57	613,47	1.068,93	941,74
November	749,91	619,17	606,20	871,75	745,85
Desember	853,59	587,81	413,94	693,71	955,85
Total	7.256,91	7.755,71	7.673,76	9.368,29	6.682,42
Rerata	604,74	646,31	639,48	780,69	556,87

Sumber: PT. PTPN 1 (2017)

Table 4 menunjukkan bahwa produktifitas tertinggi terjadi pada tahun 2015 sebesar dengan total produksi 9.368,29 ton/tahun, sedangkan produktifitas terendah terjadi pada tahun 2016 dengan total produksi sebesar 6682,42 ton/tahun. Rata-rata produktifitas bulanan afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-

2016 tertinggi terjadi pada bulan September dengan rata-rata produktifitas nya 923,02 ton/bulan, dan terendah terjadi pada bulan Januari dengan rata-rata produksi 296,20 ton/bulan.

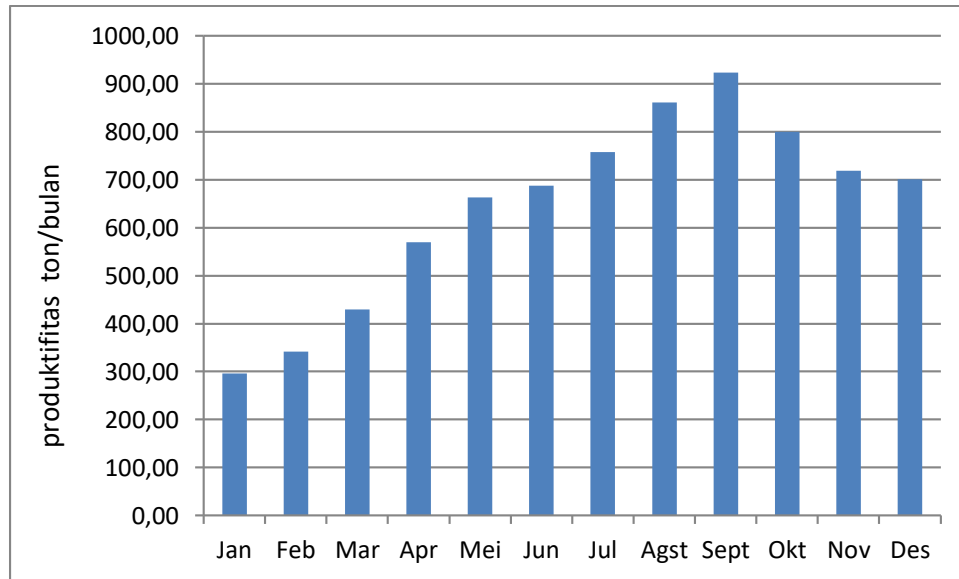
Berikut adalah grafik produktifitas tahunan afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016.



Gambar 3 . Grafik produktifitas tahunan afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016.

Gambar 3 menunjukkan produktifitas kelapa sawit afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016. tertinggi terjadi pada tahun 2015 sedangkan

produktifitas terendah terjadi pada tahun 2016. Berikut adalah grafik produktifitas rata-rata bulanan pada lahan mineral dan gambut di PT. Safari Riau pada tahun 2012-2016.



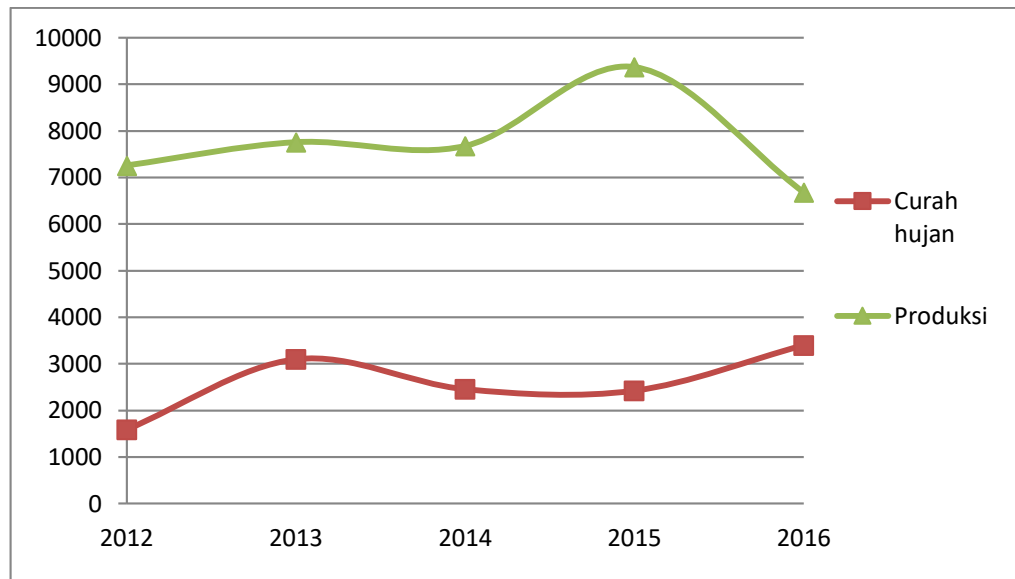
Gambar 4 . Sebaran produktifitas tahunan afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016.

Gambar 4 menunjukkan produktifitas bulanan kelapa sawit afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016. Data produksi menunjukkan bahwa produktifitas tertinggi terjadi pada bulan September dan produksi terendah terjadi pada bulan Januari.

Analisis curah hujan terhadap produksi kelapa sawit afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016.

Secara umum persamaan regresi linier adalah $Y = a + bX$, sementara untuk mengetahui nilai koefisien regresi tersebut didapatkan pada output berikut, hubungan antara curah hujan dan produksi (lampiran 4) ditentukan dengan persamaan regresi $Y = 8575,918 - 0,320 X$ dan nilai $R = 0,223$ menunjukkan tidak nyata.

Berikut adalah gambar fluktuatif perbandingan antara curah hujan dan produktifitas kelapa sawit.



Gambar 5. Fluktuatif curah hujan dan produktifitas kelapa sawit afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016.

Gambar diatas menunjukkan adanya perbandingan fluktuatif antara curah hujan dan produktifitas kelapa sawit yang berbeda berdasarkan hasil analisis regresi diatas. Kenaikan jumlah hujan dan penurunan jumlah curah hujan setiap tahunnya tidak diikuti dengan penurunan dan kenaikan produktifitas kelapa sawit

PEMBAHASAN

Produktifitas kelapa sawit secara optimal dapat di tentukan oleh kesesuaian lahan. Menurut Mangoensoekarjo dan Tojib (2008) bahwa produktivitas optimal kelapa sawit pada lahan berkesesuaian kelas lahan 1 (S1) rata-rata ≥ 24 ton/ha/tahun, dan kesesuaian kelas lahan 2 (S2) rata-rata produktifitasnya 19 – 24 ton/ha/tahun, kesesuaian kelas lahan 3 (S3) rata-rata produktifitasnya 13-18 ton/ha/tahun, dan kesesuaian kelas lahan kurang baik (N) rata-rata produktifitasnya ≤ 12 ton/ha/tahun.sebagai Negara pertanian Indonesia berpeluang untuk *market leader* pada berbagai komoditi pertanian. Peluang dan prospek pasar agroindustri cukup terbuka lebar, tergantung berbagai mana menggarap dan memanfaatkan peluang yang ada (Pahan, 2006).

Kelapa sawit termasuk tanaman daerah tropis yang umumnya dapat tumbuh di

daerah antara 12^0 lintang utara 12^0 lintang selatan.curah hujan yang di kehendaki antara 2.000 – 2.500 mm per tahun dengan pembagian yang merata sepanjang tahun.lama penyinaran matahari yang optimum antara 5 – 7 jam per hari,dan suhu optimum berkisar 24^0 - 38^0 C. Ketinggian di atas permukaan laut yang optimum berkisar 0 – 500 meter (Risza, Suyatno, 1994).

PT. Perkebunan Nusantara I merupakan anak perusahaan dari PT. Perkebunan Nusantara yang dikelola oleh BUMN. PTPN I berada di kecamatan Tamiang Hulu, Kabupaten Aceh Tamiang, Nanggroe Aceh Darussalam. Sedangkan lahan yang dijadikan tempat penelitian adalah afdeling IV berada dibawah kebun Pulau Tiga, dengan variasi tahun tanam dari 2003, 2007, 2008, 2009, 2012 dan 2013 dengan luas masing-masing tahun tanam yang berbeda-beda, sedangkan Afdeling IV memiliki total luas 721 ha.

Berdasarkan data curah hujan yang terjadi mulai tahun 2012 sampai dengan tahun 2016 berkisar 1500 - 3300 mm per tahun dengan rata-rata hari hujan 10-12 hari/bulan. Jika di sesuaikan dengan karakteristik lahan untuk tanaman kelapa sawit curah hujan tersebut sudah mencukupi kebutuhan curah hujan. Syarat curah hujan untuk kelapa sawit sendiri berkisar antara 6 – 8 mm/hari.

Berdasarkan sebaran curah hujan bulanan selama tahun 2012-2016. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember disusul bulan Oktober kemudian September. Curah hujan tertinggi yang terjadi pada bulan Desember memiliki total curah hujan 2094 dengan rata-rata curah hujannya 419 mm/bulan. Sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan Maret disusul bulan Juni dengan rata-rata curah hujan terendah di bawah 72 mm/bulan. Curah hujan yang dibutuhkan tanaman kelapa sawit untuk tumbuh secara optimal adalah rata-rata 2000 – 2500 mm/tahun dengan pembagian yang merata sepanjang tahun tanpa bulan kemarau panjang. Musim kemarau panjang dapat mengancam terjadinya penurunan produksi, karena water deficit 400 mm mulai berpengaruh terhadap produksi. Curah hujan yang berlebihan juga berakibat kurang baik karena dapat menyebabkan erosi tanah lapisan atas dan keadaan drainase jelek (Riska, 1994).

Hasil penelitian menunjukkan produktifitas ton kelapa sawit afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016. Data produksi menunjukkan bahwa produktifitas tertinggi terjadi pada tahun 2015 sebesar dengan total produksi 9.368,29 ton/tahun, sedangkan produktifitas terendah terjadi pada tahun 2016 dengan total produksi sebesar 6682,42 ton/tahun. Rata-rata produktifitas bulanan afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016 tertinggi terjadi pada bulan September dengan rata-rata produktifitas nya 923,02 ton/bulan, dan terendah terjadi pada bulan Januari dengan rata-rata produksi 296,20 ton/bulan.

Hasil analisis (lampiran 4) menunjukkan curah hujan tidak berpengaruh terhadap produktifitas kelapa sawit afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016, setelah dilakukan analisis regresi dan kolerasi dengan persamaan $Y = 8575.918 + 0.320 X$ berdasarkan hasil analisis nilai sig 0.718 lebih besar dibandingkan probabilitas 0,05 yang artinya tidak ada hubungan antara curah hujan dan produktifitas kelapa sawit afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I

tahun 2012-2016. Output R square sebesar 0,050 menunjukkan nilai pengaruh curah hujan terhadap produktifitas kelapa sawit pada lahan mineral adalah 5 %, sedangkan 95% produktifitas kelapa sawit afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016 dipengaruhi faktor lain yang tidak diteliti. Faktor lain yang berpengaruh terhadap produktifitas kelapa sawit diduga berasal dari aspek agronomi. Aspek agronomi berupa perawatan yang dilakukan, seperti pemupukan dan pengendalian hama serta gulma.

Dilihat dari grafik fluktuasi curah hujan dan produksi kelapa sawit afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016 juga menunjukkan tidak adanya hubungan yang sama. Kenaikan serta penurunan curah hujan tidak diikuti dengan penurunan dan kenaikan produktifitas kelapa sawit afdeling IV kebun Pulau Tiga PT. Perkebunan Nusantara I tahun 2012-2016.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil kesimpulan bahwa curah hujan tidak berpengaruh terhadap produktifitas tandan buah segar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1998. *Vademecum Budidaya Kelapa Sawit*, PT. Perkebunan Nusantara V Pekanbaru, Riau.
- Anonim, 2003. *Vademecum Budidaya Kelapa Sawit*, PT. Perkebunan Nusantara III. Medan, Sumatera Utara.
- Darmosarkoro, W., I. Y. Harahap dan Syamsudin, 2001. *Pengaruh Kekeringan Pada Tanaman Kelapa Sawit dan Upayah Penanggulangannya*, Buletin PPKS.9 (3) : 83 – 95 hal.
- Lubis, A. U 1992. *Kelapa sawit di Indonesia*. Pusat Penelitian Perkebunan. Marihat Bandar Kuala. Marihat Ulu,

- Pematang Siantar, Sumatera Utara
- Lubis, S. 1986. *Hubungan Iklim Dengan Produksi Kelapa Sawit di Kebun Bukit Sentang*. Sumatera Utara. Buletin Perkebunan. 17(4) : 185–194 hal.
- Manurung, A. dan Subronto. 1992. *Kajian Iklim Untuk Menerangi Keragaman Produksi Kelapa Sawit di Sumatera Utara*. Buletin Perkebunan. 23 (1) : 27 – 40 hal
- Mangoensoekarjo, S. dan H. Semangun, 2005. *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*. Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Mangoensoekarjo, S. d. (2008). *Manajemen Budidaya Kelapa Sawit*. S. Mangoensoekarjo dan H. Semangun (penyunting), *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*. Bulaksumur. Yogyakarta: Gaja Mada University
- Pahan, I. (2006). *Kelapa Sawit" Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir"*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pahan, I. 2007. *Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pangudijanto, G, dan P. Purba 1987. *Kesesuaian Lahan dan Keterkaitannya dengan Pembangunan Perkebunan Kelapa Sawit*. Lokakarya Manajemen Industri Kelapa Sawit. Sumatera Utara.
- Risza, 1994. *Upayah Peningkatan Produktivitas Kelapa Sawit*. Penerbitan kanisius, Yogyakarta.
- Setyamidjaja, D., 1994. *Budidaya Kelapa Sawit*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta
- Siregar, H, H, N, H. Darlan dan Y. Pangaribuan 2006. *Peranan Ilmu Iklim Pada Masa Kini dan Mendatang Bagi Pertanaman Kelapa Sawit* . Warta PPKS.
- Siregar, H, H, N, H. Darlan, T. C. Hidayat, W, Darmosarkoro, dan I, Y. Harahap. 2006. *Hujan Sebagai Faktor Penting Untuk Perkebunan Untuk Perkebunan Kelapa Sawit*. Seri buku PPKS. Medan
- Sukamto, 2008. *Kiat Meningkatkan Produktifitas dan Mutu Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tyasyono H. K. B. 2004. *Klimatologi*. Penerbit ITB. Bandung.