



KAJIAN ANOMALI IKLIM TERHADAP PENURUNAN PRODUKSI KELAPA SAWIT DI SUMATERA UTARA

Iput Pradiko, Nuzul H. Darlan, dan Hasril Hasan Siregar

ABSTRAK

Pada Januari - April tahun 2014 dan 2015 telah terjadi penurunan produksi kelapa sawit di sebagian besar wilayah Sumatera Utara. Rata-rata penurunan produksi di delapan kabupaten di Sumatera Utara yakni Langkat, Deli Serdang, Serdang Bedagai, Simalungun, Asahan, Labuhan Batu, Mandailing Natal, dan Tapanuli Selatan mencapai 25%. Dengan asumsi bahwa kultur teknis telah dilakukan sesuai standar dan tidak ada gangguan *inner cycle* (kelelahan tanaman setelah panen puncak), maka faktor iklim khususnya curah hujan di bawah normal yang menyebabkan penurunan tersebut. Berdasarkan data curah hujan yang diperoleh dari 64 kebun yang tersebar di delapan kabupaten tersebut, sebagian besar wilayah mengalami curah hujan di bawah normal pada semester I tahun 2012 - 2014. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui anomali iklim yang menyebabkan curah hujan di bawah normal sehingga terjadi penurunan produksi di Sumatera Utara. Hasil kajian menunjukkan bahwa pengaruh IOD (*Indian Ocean Dipole*) dan ENSO (*El Nino Southern Oscillation*) terhadap anomali curah hujan di semester I tahun 2012 - 2014 di Sumatera Utara tidak konsisten dan jelas terlihat. Kondisi curah hujan di bawah normal tersebut kemungkinan besar berkorelasi dengan fenomena *Cross-Equatorial Northernly Surge* (CENS); yang merupakan aliran masa udara dari utara yang melewati wilayah ekuator dan berkaitan dengan *Cold Surge* (CS) sehingga menyebabkan curah hujan yang cukup tinggi di Jawa bagian utara, tetapi menyebabkan curah hujan di bawah normal di Sumatera bagian utara.

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Iput Pradiko (✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan, Indonesia
Email: iputpradiko@gmail.com

Kata Kunci: produksi kelapa sawit, anomali iklim, IOD, ENSO, CENS

PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman, tanpa terkecuali kelapa sawit, sangat tergantung pada faktor genetik dan lingkungan (kondisi tanah serta iklim dan cuaca) (Hartley, 1977). Iklim dan cuaca merupakan faktor yang sulit dikendalikan sehingga sering disebut dengan *given factor*. Iklim menentukan jenis tanaman yang dapat ditanam pada suatu kawasan, sedangkan cuaca sangat berpengaruh terhadap hasil per hektar (produktivitas) yang akan diperoleh (Baharsjah, 1991). Menurut Siregar *et al.*, (2014), unsur iklim yang berpengaruh dominan pada perkebunan kepala sawit di Indonesia adalah curah hujan, radiasi matahari, dan suhu udara (di dataran tinggi). Tanaman kelapa sawit tumbuh optimum di wilayah dengan curah hujan tahunan antara 1.750 – 3.000 mm dan menyebar merata sepanjang tahun (Adiwiganda *et al.*, 1999), lama penyinaran 5 – 7 jam/hari atau 1.800 – 2.200 jam/tahun (Verheye, 2010), dan mempunyai suhu udara rata-rata tahunan 24 - 28°C (Ferwerda, 1977) dan suhu udara minimal tidak kurang dari 15°C (Duke, 1983).

Curah hujan merupakan faktor penting untuk perkembangan bunga dan produksi tandan kelapa sawit (Siregar *et al.*, 2014). Pada umumnya, sewaktu musim hujan terbentuk lebih banyak bunga betina, sedang pada musim kemarau terbentuk lebih banyak bunga jantan (Turner, 1978). Produksi tandan pada tahun sedang berjalan sangat ditentukan oleh keadaan curah hujan 24 - 42 bulan sebelumnya. Keadaan ini disebabkan oleh hubungan yang erat antara curah hujan maupun radiasi matahari dengan *sex ratio* tanaman (Hartley, 1977). Penyebaran curah hujan yang tidak merata, seperti yang terjadi pada perkebunan kelapa sawit di Afrika Barat dengan 2 - 4



bulan kering, cenderung mempertajam fluktuasi produksi tandan buah dari tahun ke tahun dengan hasil yang sangat rendah dan terjadi secara berulang setiap 4 - 6 tahun (Ng, 1972).

Di Indonesia, budidaya tanaman kelapa sawit secara luas bermula dari Provinsi Sumatera Utara. Daerah ini memiliki kondisi curah hujan lebih dari 1.800 mm/tahun, suhu udara rata-rata di atas 18°C, dan lama penyinaran lebih dari 5 jam/hari, sehingga sangat sesuai bagi pertumbuhan dan produksi kelapa sawit. Namun, pada Januari-April tahun 2013, 2014 dan 2015, beberapa kebun di Kabupaten Langkat, Deli Serdang, Serdang Bedagai, Simalungun, Asahan, Labuhan Batu, Mandailing Natal (Madina) serta Tapanuli Selatan menunjukkan trend penurunan produktivitas Tandan Buah Segar (ton TBS/ha) hingga sebesar 25%. Dengan asumsi bahwa kultur teknis telah dilakukan sesuai standar dan tidak ada gangguan *inner cycle* (kelelahan tanaman), maka diduga bahwa iklim khususnya curah hujan di bawah normal yang menyebabkan penurunan produktivitas tersebut.

Secara umum, berdasarkan data yang diperoleh *Meteorological Services Singapore* (MSS) dan dari beberapa alat pengamat hujan di kabupaten-kabupaten Sumatera Utara tersebut menunjukkan adanya *trend* curah hujan di bawah rata-rata pada semester I tahun 2014 dan 2015. Penyebab kejadian curah hujan di bawah rata-rata tersebut masih belum diketahui secara jelas. Penelitian terdahulu menyatakan bahwa banyak faktor yang mempengaruhi kondisi iklim dan cuaca, antara lain elevasi, jarak dari perairan (sungai, danau dan laut), topografi, lintang, vegetasi, arus laut dan pola angin dominan, atau dikenal dengan faktor-faktor iklim (Gustari, 2009). Lebih jauh lagi, selain monsun, anomali iklim dan cuaca global lain seperti *Madden-Julian Oscillation* (MJO), *Inter-Tropical Convergence Zone* (ITZC), *El Nino Southern Oscillation* (ENSO) dan *Indian Ocean Dipole* (IOD) juga berpengaruh terhadap kondisi cuaca (khususnya curah hujan) di Indonesia (Tjasyono, 2006; Ratag, 2004; Saji *et al.*, 1999). Gustari (2009) menyatakan bahwa terdapat korelasi antara IOD dan ENSO terhadap curah hujan di Pantai Barat Sumatera Bagian Utara, walaupun korelasinya cukup lemah. Analisis terhadap anomali iklim yang mempengaruhi curah hujan khususnya di Sumatera Utara masih belum dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh anomali iklim yang menyebabkan curah

hujan di bawah normal terhadap penurunan produksi kelapa sawit di Sumatera Utara khususnya semester I tahun 2014 dan 2015.

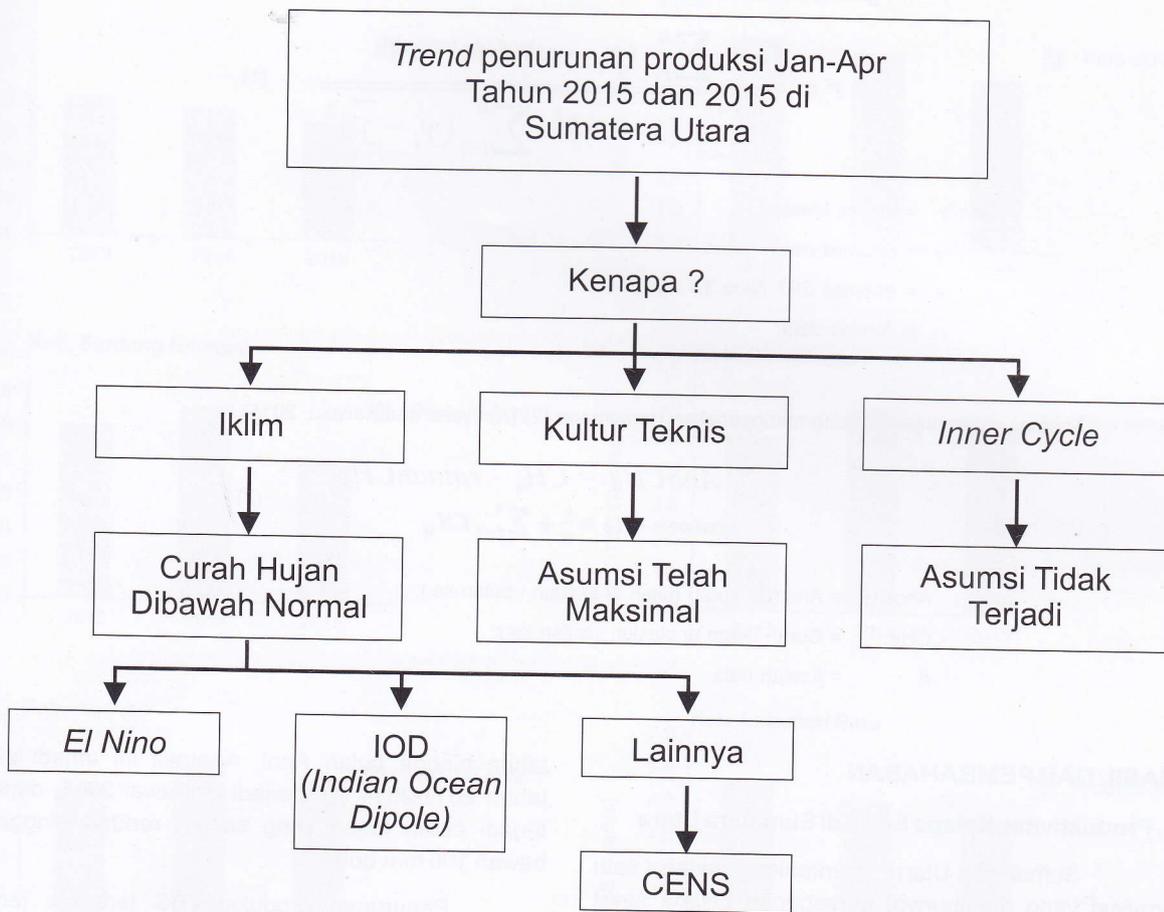
BAHAN DAN METODE

1. Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan berdasarkan data produktivitas dan data curah hujan dari 64 kebun kelapa sawit milik PT Perkebunan Nusantara yang tersebar di delapan kabupaten di Sumatera Utara (Langkat, Deli Serdang, Serdang Bedagai, Simalungun, Asahan, Labuhan Batu, Madina, dan Tapanuli Selatan). Data produktivitas yang digunakan adalah data produktivitas Januari - April (total produktivitas sampai dengan April) Tahun 2013 - 2015 tanpa mengklasifikasikan umur tanaman. Sementara itu, data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan 2004 - 2013. Asumsi yang digunakan adalah kegiatan kultur teknis yang mencakup kegiatan pemupukan, pengendalian hama dan penyakit, pemanenan dan lain sebagainya telah dilakukan optimal. Selain itu, kejadian *inner cycle* (kelelahan tanaman) yang biasa terjadi setelah produksi puncak, tidak terjadi (Gambar 1).

2. Analisis Anomali Iklim

Kejadian anomali iklim yang diduga mempengaruhi kejadian curah hujan di bawah normal pada beberapa daerah di Sumatera Utara adalah ENSO (*El Niño Southern Oscillation*), IOD (*Indian Ocean Dipole*), dan CENS (*Cross-Equatorial Northernly Surge*). Pengaruh ENSO terhadap anomali curah hujan dianalisis berdasarkan indeks suhu muka laut di Nino 3.4. (50LU - 50LS, 1200BT - 1700BT). Data indeks tersebut dihitung dari fluktuasi bulanan pada website <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>. Pengaruh IOD juga dinyatakan dalam bentuk indeks yaitu *Dipole Mode Index* (DMI) yang dapat didefinisikan sebagai perbedaan antara suhu muka laut di kawasan barat Samudera Hindia (50°-70°BT, 10°LU-10°LS) dengan suhu muka laut di kawasan tenggara Samudera Hindia (90°-110°BT, 0°-10°LS) (Apriyana dan Kailaku, 2015). Adapun data DMI mingguan yang kemudian dikonversi menjadi data bulanan diperoleh dari website http://www.bom.gov.au/climate/enso/iod_1.txt. Sementara itu, CENS adalah area angin yang berhembus lebih dari 5 m/s di



Gambar 1. Diagram alir analisis trend penurunan produktivitas kelapa sawit akibat curah hujan di bawah normal akibat anomali iklim

atas 1050BT-1150BT dan 50LU-50LS berdasarkan data angin citra QuikSAT (Hattori *et al.*, 2011). Yulihastin *et al.* (2015) juga menyatakan bahwa CENS merupakan penguatan angin monsun dari utara di atas Laut Jawa melintasi ekuator menuju bagian utara Jawa.

Analisis yang digunakan untuk mengetahui pengaruh ENSO dan IOD adalah uji korelasi Pearson. Uji korelasi Pearson dilakukan menggunakan Persamaan 1. Nilai $r = 1$ menunjukkan korelasi positif, sedangkan nilai $r = (-1)$ menunjukkan korelasi negatif/berlawanan. Faktor *time lag* (tenggang waktu)

juga digunakan untuk melihat adanya tenggang waktu pengaruh Nino 3.4 dan DMI terhadap kejadian anomali hujan. Skenario *time lag* yang digunakan adalah 0, 1 dan 2 bulan: (i) lag 0: curah hujan bulan ini dipengaruhi oleh indeks Nino 3.4 dan DMI pada bulan yang sama; (ii) lag 1: curah hujan bulan ini dipengaruhi oleh indeks Nino 3.4 dan DMI satu bulan sebelumnya; dan (iii) lag 2: curah hujan bulan ini dipengaruhi oleh indeks Nino 3.4 dan DMI dua bulan sebelumnya (Apriyana dan Kailaku, 2015). Sementara itu, untuk analisis kaitan antara CENS dan anomali curah hujan dilakukan berdasarkan studi literatur.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

Ket : r = Indeks korelasi

y = Anomali curah hujan

x = Anomali SST *Nino* 3.4 atau DMI;

n = Jumlah data.

Anomali curah hujan dihitung menggunakan Persamaan (2) (Apriyana dan Kailaku, 2015).

$$\begin{aligned} \text{AnoCH}_{ij} &= \text{CH}_{ij} - \text{rataaanCH}_{ij} \\ \text{rataaan CH}_{ij} &= \frac{1}{n} + \sum_{j=1}^n \text{CH}_{ij} \end{aligned} \quad (2)$$

Ket : AnoCH_{ij} = Anomali curah hujan di stasiun i bulan ke j;

CH_{ij} = Curah hujan di stasiun i bulan ke j;

n = jumlah data

HASIL DAN PEMBAHASAN

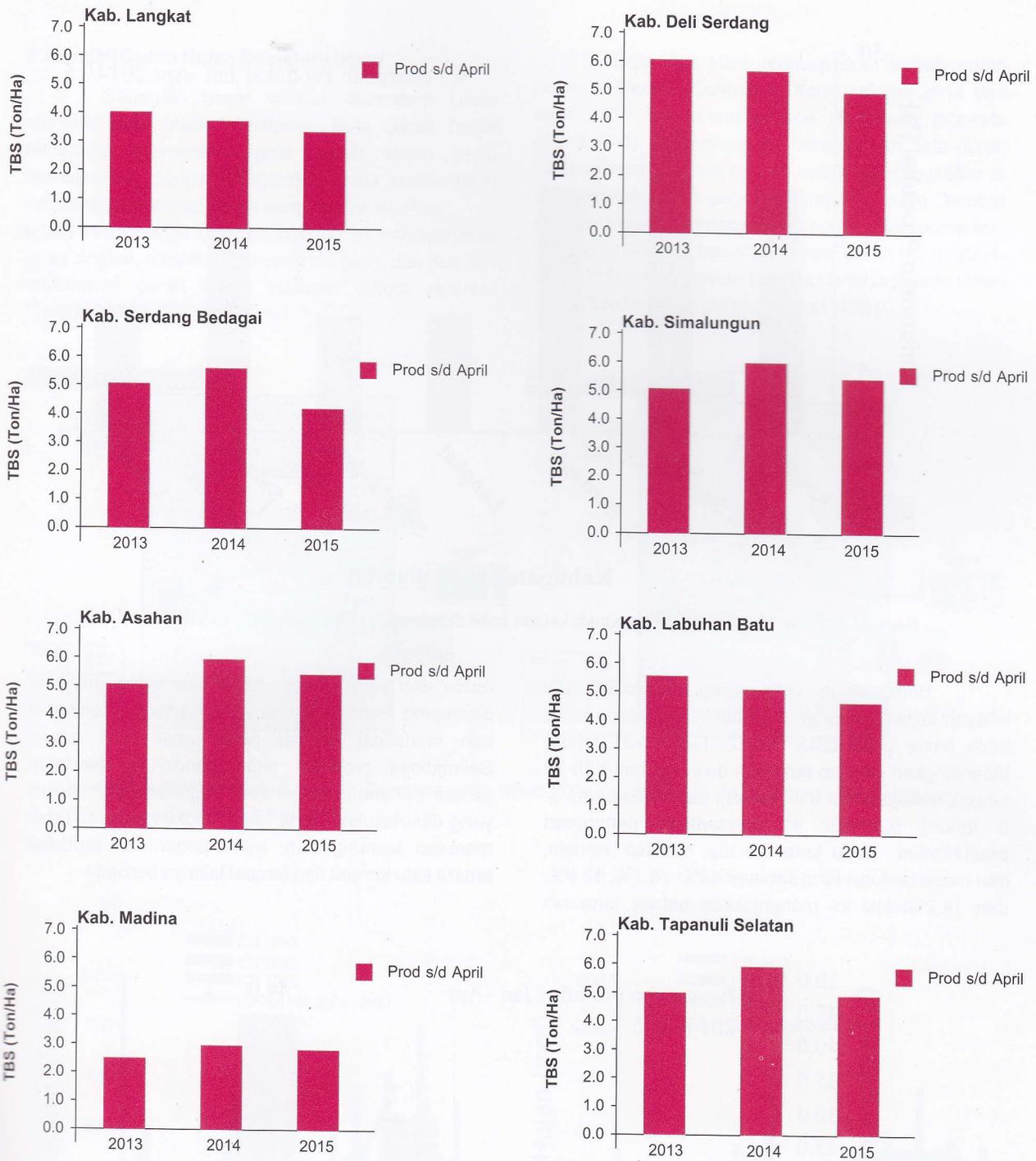
1. Produktivitas Kelapa Sawit di Sumatera Utara

Sumatera Utara merupakan salah satu provinsi yang mempunyai perkebunan kelapa sawit terluas di Indonesia dengan luasan berkisar 1,39 juta ha dan produksi CPO 4,7 juta ton/tahun (Ditjenbun, 2014). Distribusi sebaran produksi TBS sepanjang tahun di Sumatera Utara umumnya lebih besar pada semester II (55-60%) dibanding semester I (45-40%). Fluktuasi yang terjadi dapat disebabkan oleh faktor pemupukan, kultur teknis, maupun sebaran curah hujan.

Penurunan produktivitas tanaman kelapa sawit yang dilaporkan terjadi pada awal tahun 2014 dan 2015 menjadi perhatian khusus para petani perkebunan kelapa sawit di Sumatera Utara. Penurunan produktivitas ini sejalan dengan fenomena menurunnya jumlah curah hujan hingga di bawah normal di sebagian besar Sumatera Utara pada awal

tahun hingga bulan April. Anomali ini terjadi pada tahun 2012-2014 dan terjadi lagi awal 2015, dimana terjadi curah hujan yang sangat rendah hingga di bawah 100 mm/bulan.

Penurunan produksi TBS terbesar terjadi pada semester I di tahun 2015 pada sebagian besar kabupaten di Sumatera Utara (Gambar 2). Penurunan produksi TBS terbesar terjadi di Kabupaten Deli Serdang (19,4%), dan kemudian secara berturut-turut terjadi pada Kabupaten Asahan (16,3%); Serdang Berdagai (16,3%); Langkat (8,6%); Simalungun (8,4%); dan Labuhan Batu (1,9%). Sementara itu, Kabupaten Tapanuli Selatan dan Madina cenderung tidak mengalami penurunan, bahkan terdapat peningkatan produksi sebesar 1,7-1,8% (Gambar 3). Jika dicermati, penurunan produksi TBS terjadi pada wilayah yang terdapat di sepanjang pantai timur Sumatera bagian utara, sehingga diduga terdapat fenomena global yang menyebabkan terjadinya anomali iklim di wilayah tersebut.



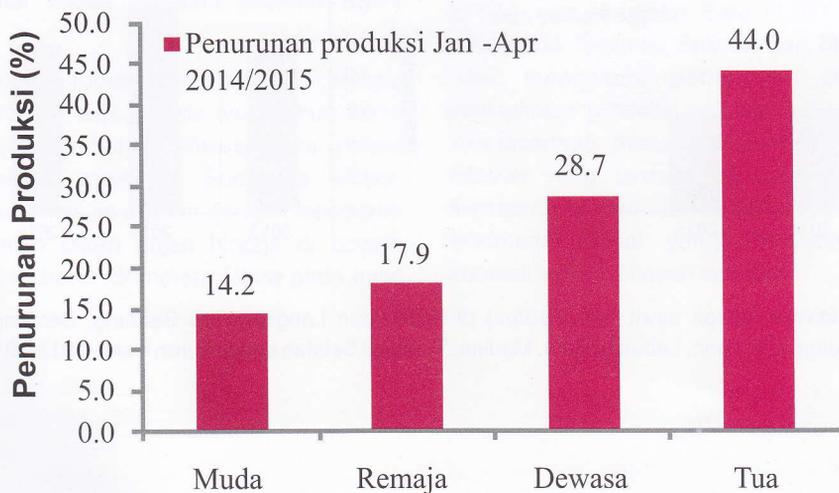
Gambar 2. Produktivitas kelapa sawit (ton TBS/ha) di Kabupaten Langkat, Deli Serdang, Serdang Bedagai, Simalungun, Asahan, Labuhan Batu, Madina, Tapanuli Selatan dalam kurun waktu 2013-2015.



Gambar 3. Persentase penurunan produksi kelapa sawit di beberapa kabupaten di Sumatera Utara

Berdasarkan data yang diperoleh dari wilayah kajian, penurunan produktivitas kelapa sawit lebih besar pada tanaman tua (umur >21 tahun) dibandingkan dengan tanaman dewasa (umur 15-20 tahun), remaja (umur 9-14 tahun), dan muda (umur 3-8 tahun) (Gambar 4). Persentase penurunan produktivitas pada tanaman tua, dewasa, remaja, dan muda berturut-turut sebesar 44%; 28,7%; 17,9%; dan 14,2%. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman

muda dan remaja lebih toleran terhadap stres air disamping *trend* produksinya yang terus meningkat dan mencapai optimal pada umur 9-13 tahun. Selanjutnya produksi akan cenderung menurun secara perlahan, bergantung kegiatan kultur teknis yang diberlakukan serta faktor lingkungannya. Tidak menutup kemungkinan, *trend* penurunan produksi antara satu tempat dan tempat lainnya berbeda

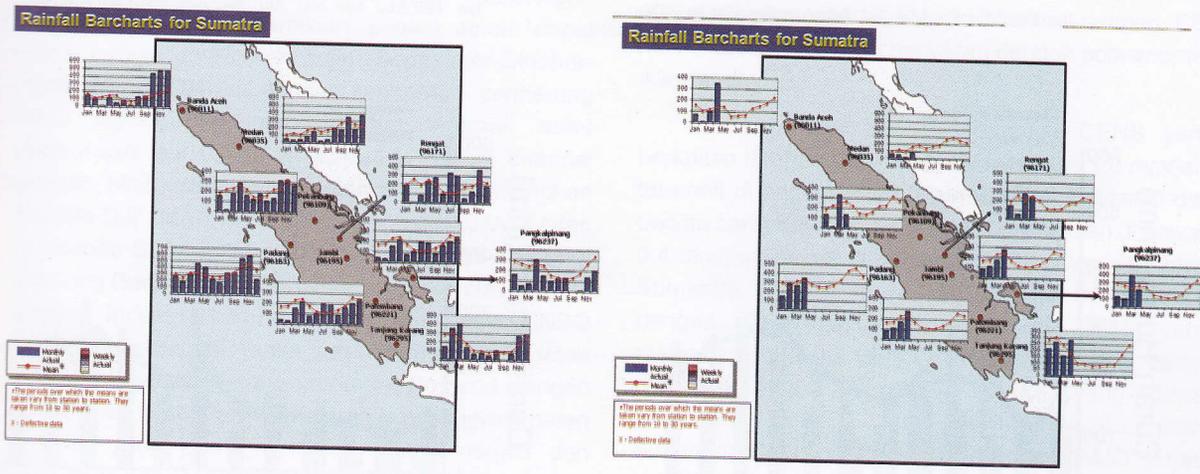


Gambar 4. Persentase penurunan produksi kelapa sawit di beberapa kabupaten di Sumatera Utara

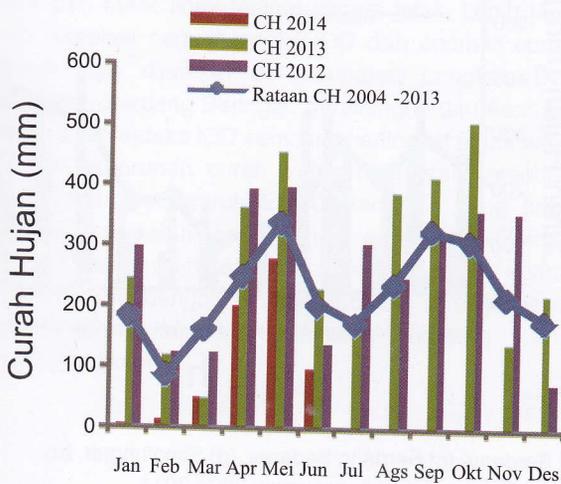
2. Kondisi Curah Hujan Sumatera Utara

Sebagian besar wilayah Sumatera Utara memiliki pola hujan ekuatorial. Pola curah hujan ekuatorial merupakan pola curah hujan yang berhubungan dengan pergerakan zona konvergensi sabuk ekuator akibat gerak semu matahari. Pola curah hujan ini biasanya ditandai dengan musim kemarau yang singkat, musim hujan yang panjang, dan dua kali maksimum curah hujan bulanan dalam setahun (Tukidi, 2010).

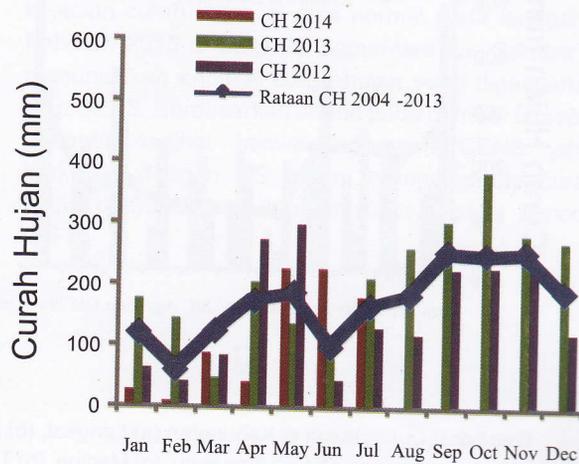
Data dari MSS menunjukkan bahwa curah hujan di Medan (Sumatera Utara) selama 2014 dan awal 2015 cenderung berada di bawah rata-rata (Gambar 5). Sementara itu, berdasarkan data curah hujan yang diperoleh dari 64 kebun yang tersebar di delapan kabupaten seperti ditampilkan pada Gambar 6, secara umum, terdapat *trend* curah hujan semester I 2013 dan 2014 di bawah rata-rata curah hujan 2004-2013, dan kemungkinan besar juga terjadi pada tahun 2015 (berdasarkan trend data dari MSS)



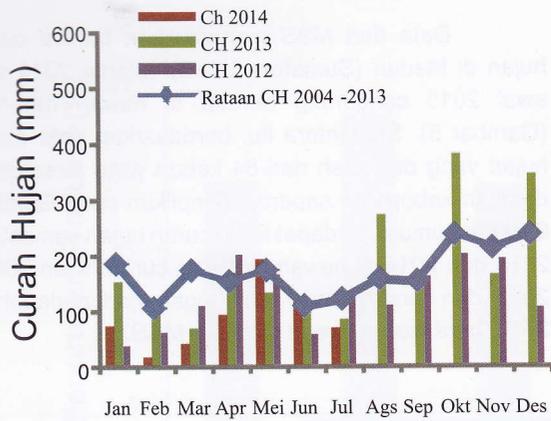
Gambar 5. Curah hujan di wilayah Sumatera pada tahun 2014 (a) dan 2015 (b) (Sumber : *Meteorological Services Singapore*)



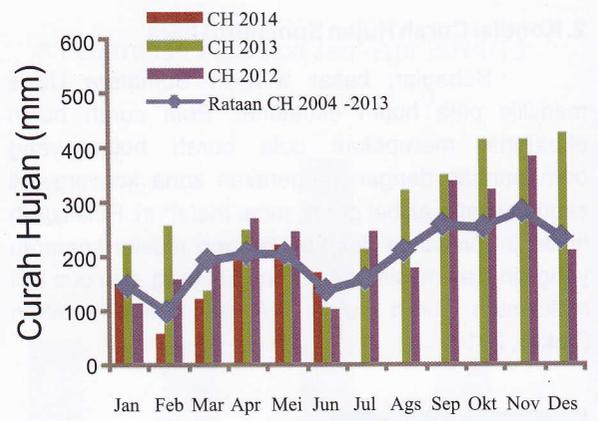
a



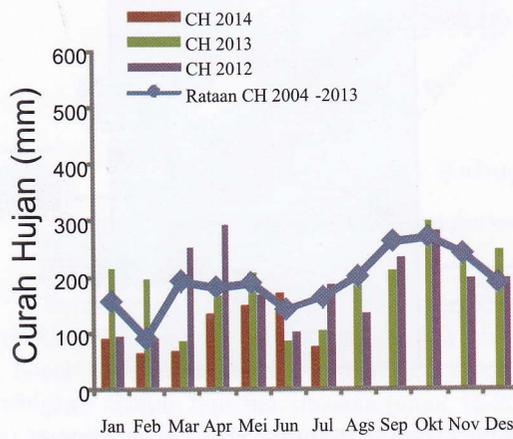
b



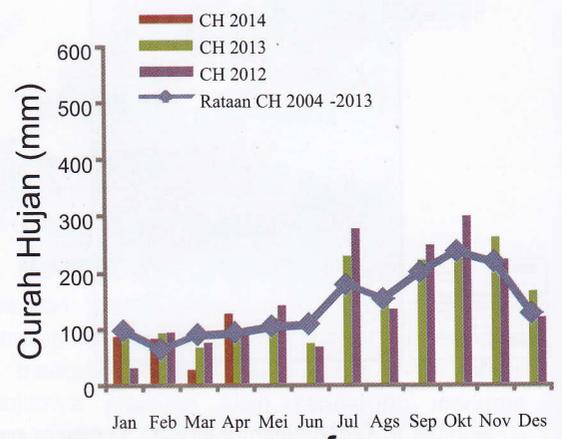
c



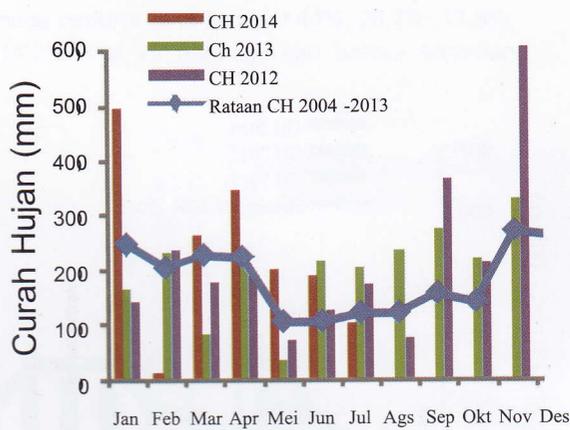
d



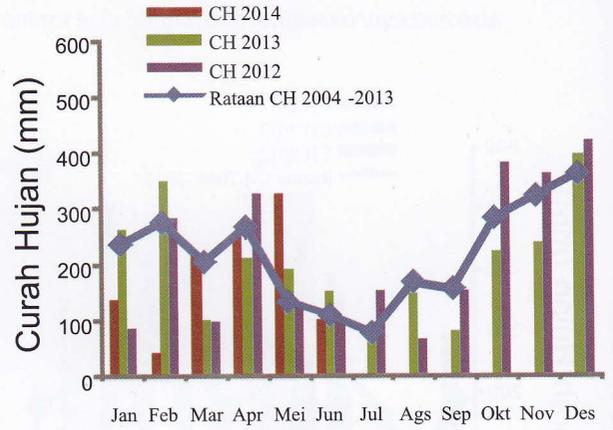
e



f



g



h

Gambar 6. Curah hujan di Kabupaten (a) Langkat, (b) Deli Serdang, (c) Serdang Bedagai, (d) Simalungun, (e) Asahan, (f) Labuhan Batu, (g) Madina, (h) Tapanuli Selatan dalam kurun waktu 2004-2014.

3. Hasil Uji Korelasi Pearson antara Anomali Iklim dan Anomali Curah Hujan

3.1 ENSO (*El Niño Southern Oscillation*) dan IOD (*Indian Ocean Dipole*)

Hasil analisis menggunakan korelasi Pearson (r) menunjukkan bahwa belum ada pola pengaruh ENSO yang jelas terhadap anomali penurunan curah hujan di 8 kabupaten di Sumatera Utara (Tabel 1). Indeks Nino 3.4 tidak memberikan pengaruh yang konsisten dan jelas pada anomali curah hujan periode Desember-Januari-Februari (DJF) dan Maret-April-Mei (MAM). Namun demikian, secara umum dapat dilihat bahwa pola curah hujan September-Oktober-November (SON) di semua kabupaten cenderung lebih dipengaruhi oleh kondisi anomali suhu permukaan laut (SPL) di Nino 3.4. Hal ini ditandai dengan nilai korelasi yang lebih tinggi dibandingkan periode DJF, MAM dan Juni-Juli-Agustus (JJA). Hujan di periode SON di kabupaten Langkat, Deli Serdang, Serdang Bedagai, dan Simalungun berkorelasi negatif dengan indeks Nino 3.4. Artinya jika indeks ENSO Nino 3.4 meningkat, maka curah hujan di kabupaten tersebut akan cenderung menurun. Berbeda dengan kelima kabupaten tersebut, curah hujan di Kabupaten Asahan yang justru memiliki korelasi negatif dan konsisten pada periode MAM. Selain itu, Kabupaten Labuhan Batu, Madina dan Tapanuli Selatan juga memiliki korelasi negatif dengan indeks Nino 3.4 pada periode JJA.

Sama halnya dengan indeks Nino 3.4, korelasi IOD dan anomali curah hujan pada periode DJF dan MAM tidak terlihat secara jelas. Lebih jauh lagi, korelasi negatif indeks IOD dan anomali curah hujan juga dijumpai di kabupaten Langkat, Deli Serdang, Serdang Bedagai, Simalungun dan Asahan. Artinya jika indeks IOD semakin meningkat maka akan terjadi penurunan curah hujan di daerah tersebut. Kondisi dan pengaruh ENSO dan IOD yang tidak konsisten tersebut sesuai dengan pernyataan Gustari (2009), yang menyatakan bahwa hubungan kedua fenomena ini dengan fenomena cuaca lainnya masih dalam kajian, karena mekanisme terjadinya yang tidak konsisten.

3.2 CENS (*Cross-Equatorial Nothernly Surge*)

Selain ENSO dan IOD, salah satu anomali iklim yang dapat mempengaruhi curah hujan di Sumatera Utara adalah CENS. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Hattori *et al.* (2011) selama kurun waktu 2000-2009, dari 62 kejadian CENS, 11 kejadian sangat erat kaitannya dengan *Cold Surge*. Menurut Chang *et al.* (2005), *Cold Surge* (CS) ditandai dengan angin permukaan yang sangat kuat (>8 m/s) di atas Laut Cina Selatan. Sebanyak 20 kejadian terkait dengan pola variasi intraseasonal MJO (Madden-Julian Oscillation), 16 kejadian terkait dengan CS-MJO, dan sisanya tidak berkaitan dengan pola anomali iklim lainnya.

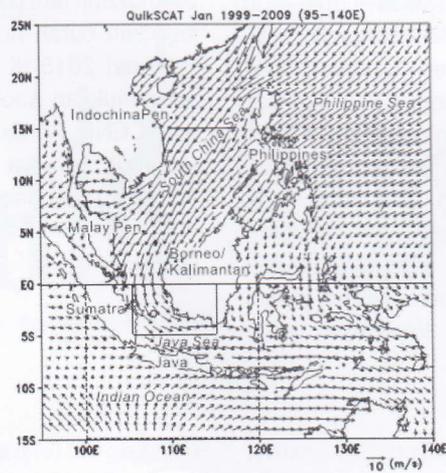
Pada saat terjadi fenomena CENS yang berkaitan dengan CS, curah hujan di atas 1,0 mm/jam teramati di bagian utara Jawa, selatan Sulawesi dan bagian barat Kalimantan, namun curah hujan di bawah 0,4 mm/jam terjadi di bagian belatan Jawa dan barat Sumatera (Hattori *et al.*, 2011). Hal ini didukung dengan penjelasan Yulihastin *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa CENS memiliki andil besar dalam mengintensifkan hujan di Jakarta yang dapat mencapai 150-175 mm. Sementara itu, pada fenomena CENS yang berkaitan dengan MJO, terjadi sebaliknya, dengan curah hujan 0,6-1 mm/hari terjadi di bagian barat Sumatera dan selatan Jawa.

Pada Gambar 7, ditampilkan rata-rata kecepatan angin permukaan di sekitar Laut Cina Selatan selama kurun waktu Januari 2000– Januari 2009, serta Gambar 8 merupakan kondisi suhu permukaan laut dan kecepatan angin permukaan pada kejadian curah hujan di atas normal pada tanggal 9 Februari 2015 di Jakarta. Sementara itu, Gambar 9 menunjukkan anomali curah hujan yang dipengaruhi oleh CENS. Berdasarkan uraian pada gambar tersebut terlihat bahwa fenomena CENS yang berkaitan dengan CS dapat mempengaruhi curah hujan di Sumatera Utara khususnya pada periode DJFM.

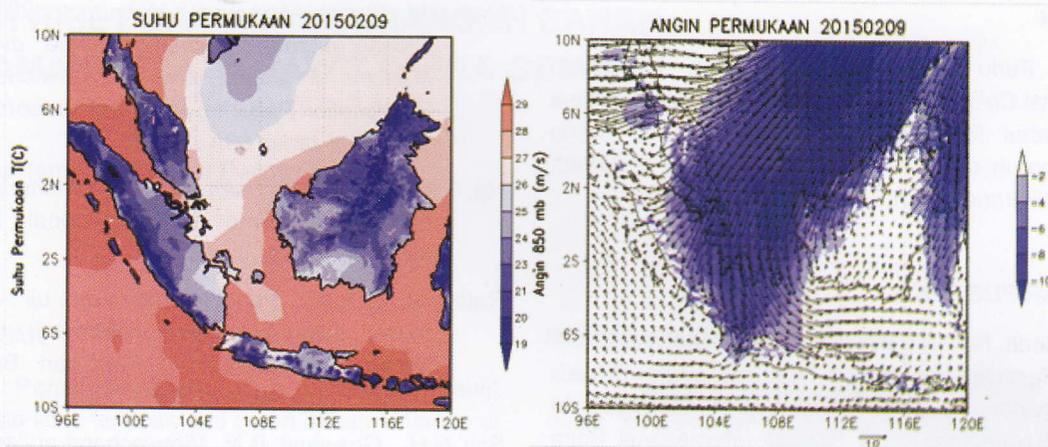
Tabel 1. Hasil uji korelasi Pearson antara indeks ENSO di Nino 3.4 dan IOD dengan anomali curah hujan di 8 kabupaten di Sumatera Utara

Kabupaten	Time lag	DJF		MAM		JJA		SON	
		ENSO 3.4	IOD						
Langkat	0	0,042	0,059	0,364	-0,546	-0,710	-0,477	-0,911	-0,887
	1	-0,079	0,408	0,866	0,398	-0,602	-0,795	-0,700	-0,844
	2	-0,043	-0,446	0,765	-0,301	-0,126	-0,602	-0,864	-0,655
Deli Serdang	0	0,227	0,367	0,797	0,101	-0,924	-0,702	-0,956	-0,765
	1	0,041	0,742	0,326	0,700	-0,808	-0,951	-0,884	-0,957
	2	-0,036	-0,052	0,526	-0,205	-0,384	-0,808	-0,975	-0,835
Serdang Bedagai	0	0,275	0,054	0,172	0,326	-0,494	-0,242	-0,635	-0,395
	1	-0,001	0,535	0,008	0,659	-0,484	-0,624	-0,157	-0,457
	2	-0,109	-0,172	-0,012	-0,749	-0,154	-0,484	-0,525	-0,421
Simalungun	0	0,478	-0,071	0,106	0,289	-0,318	-0,172	-0,788	-0,548
	1	0,187	0,447	-0,054	0,592	-0,212	-0,698	-0,638	-0,705
	2	0,072	-0,429	-0,158	-0,626	-0,199	-0,212	-0,712	-0,418
Asahan	0	0,534	0,148	-0,605	0,344	0,162	0,096	-0,455	0,026
	1	0,287	0,400	-0,414	0,122	0,108	-0,118	-0,064	-0,023
	2	0,334	-0,187	-0,495	-0,694	-0,137	0,108	-0,094	-0,003
Labuhan Batu	0	0,370	-0,251	0,443	-0,448	0,089	-0,010	0,408	0,684
	1	0,045	0,091	0,257	0,833	0,229	-0,254	0,384	0,507
	2	0,035	-0,132	0,190	0,176	0,017	0,229	0,459	0,100
Madina	0	0,090	-0,096	0,153	0,268	-0,887	-0,870	0,604	0,175
	1	0,227	0,277	0,040	0,336	-0,870	-0,824	0,442	0,378
	2	0,041	0,367	-0,182	-0,464	-0,586	-0,870	0,445	0,554
Tapanuli Selatan	0	0,353	0,346	0,154	-0,353	-0,329	-0,600	0,673	0,512
	1	0,229	0,744	0,348	0,815	-0,373	-0,296	0,787	0,914
	2	0,086	0,312	0,384	-0,428	-0,494	-0,373	0,913	0,882

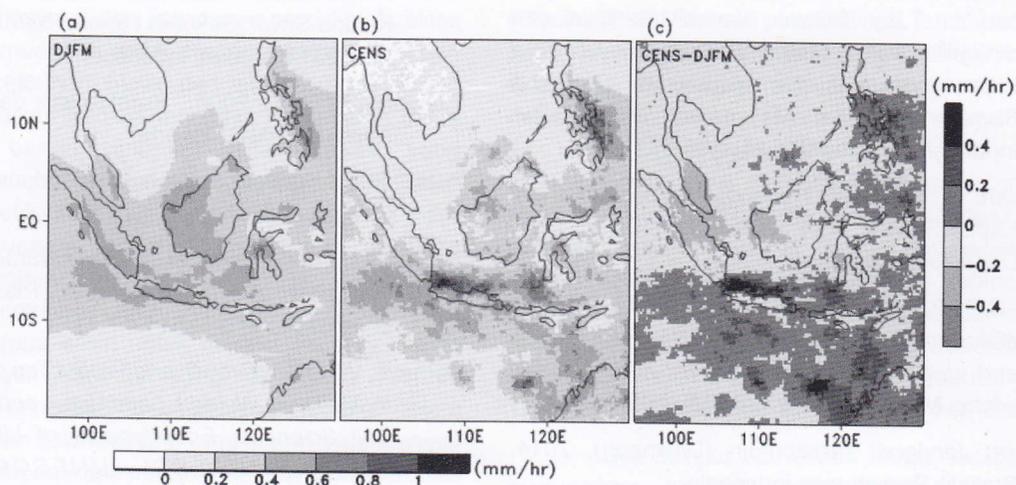
Keterangan: DJF = Desember Januari Februari; MAM = Maret April Mei; JJA = Juni Juli Agustus; dan SON = September Oktober November.



Gambar 7. Kecepatan angin permukaan rata-rata di sekitar Laut Cina Selatan Januari 2000-2009. Kotak garis dan putus-putus menunjukkan daerah CENS dan indeks variasi intraseasonal. Garis horizontal menunjukkan lokasi Cold Surge (Sumber : Hattori et al. 2011)



Gambar 8. Suhu dan kecepatan angin permukaan pada saat kejadian curah hujan di atas normal di Jakarta 9 Februari 2015 (Sumber : Yulihastin et al., 2015)



Gambar 9. Curah hujan di Laut Cina Selatan dan daerah sekitarnya berdasarkan (a) rata-rata curah hujan pada periode musim dingin DJFM dalam kurun waktu 1998-2009 (b) analisis komposit dari 62 kejadian CENS (c) komposit anomali 62 kejadian CENS dari rata-rata selama 11 musim dingin (b-a). Baris warna di bawah menunjukkan nilai curah hujan gambar a dan b, sedangkan baris warna di samping kanan menunjukkan anomali curah hujan pada gambar c (Sumber : Hattori et al., 2011).

KESIMPULAN

Curah hujan di bawah normal yang menyebabkan penurunan produktivitas Januari-April 2013 hingga 2015 di delapan kabupaten di Sumatera Utara tidak berkorelasi secara jelas dengan ENSO dan IOD. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh

fenomena *Cross-Equatorial Nothernly Surge* (CENS) yang berkaitan dengan *Cold Surge* (CS) sehingga menyebabkan curah hujan yang cukup tinggi di Jawa Bagian Utara, tetapi menyebabkan curah hujan di bawah normal di Sumatera Bagian Utara.

SARAN

Perlu dilakukan kajian lebih mendalam mengenai *Cold Surgedan vortex* (depresi tropik) untuk mengetahui fenomena anomali iklim yang paling berpengaruh dalam kejadian curah hujan di bawah normal di Sumatera Utara.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiganda, R., H. H. Siregar and E. S. Sutarta. 1999. *Agroclimatic zones for oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) plantation in Indonesia*. In Proceedings 1999 PORIM International Palm Oil Congress, "Emerging technologies and opportunities in next millennium". *Palm Oil Research Institute of Malaysia*, Kuala Lumpur. Pp.387-401.
- Apriyana, Y., T.E., Kailaku. Variabilitas iklim dan dinamika waktu tanam padi di wilayah pola hujan monsunal dan equatorial. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia 1 (2), April 2015 : 366-372.
- Baharsjah, J. S. 1991. Hubungan cuaca-tanaman. *Kapita Selekta Agrometeorologi*. Ditjen. Dikti. Depdikbud. Jakarta.
- Chang, C.P., P.A. Harr, and H.J. Chen. 2005. *Synoptic disturbance over the equatorial South China Sea and western maritime continent during boreal winter*. *Mon. Wea. Rev* 133 : 489-503.
- Direktorat Jenderal Perkebunan (Ditjenbun). 2014. *Statistik Perkebunan Indonesia*.
- Duke, J.A. 1983. *Elaeis guineensis Jacq. Purdue University, USA*. [terhubung berkala] http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_ency/Elaeis_guineensis.html. 25 Mei 2012.
- Ferwerda, J. D. 1977. *Oil Palm* in Alvim, P de T and T.T. Kozlowski (ed.). *Ecophysiology of Tropical Crops*. Acad. Press. New York. pp. 351-382.
- Gustari, Indra. 2009. Analisis curah hujan pantai barat sumatera bagian utara periode 1994-2007. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika* 10 (1) : 29-38.
- Hartley, C. W. S. 1977. *The Oil Palm*. Longman Inc. New York. 806p.
- Hattori M., Shuichi Mori, and J. Matsumoto. 2011. *The Cross-Equatorial Nothernly Surge over the Maritime Continent and Its Relationship to Precipitation Patterns*. *Journal of Meteorological Society of Japan* 89A : 27-47.
- Ng, S.K. 1972. *The Oil Palm, Its Culture, Manuring, and Utilisation*. Berne : International Potash Institute, 142 pp.
- Ratag, M.A., 2004. Pengembangan dan uji validasi model iklim berbasis transformasi wavelet, Materi Pelatihan Teknik Prakiraan Berbasis Transformasi Wavelet, BMG, Jakarta.
- Saji, N.H., Goswami B.N., Vinayachandran, and P.N. Yamagata T. 1999. A dipole mode in the tropical ocean. *Nature* (401) : 360-363.
- Siregar, H.H., Nuzul H. Darlan, Iput Pradiko. 2014. Pemanfaatan Data Iklim untuk Perkebunan Kelapa Sawit. Sekolah Lapang Iklim BMKG, 15 April 2014. Medan, Indonesia.
- Tjasyono, B. H. K., 2006. *Karakteristik dan Sirkulasi Atmosfer*, BMG, Jakarta.
- Tukidi. 2010. Karakter curah hujan di Indonesia. *Jurnal Geografi* 7 (2).
- Turner, P.D. 1978. *Some aspects of natural pollination in oil palm (Elaeis guineensis)*. *Planter*, Kuala Lumpur 54 : 310-328 (4.4.7.1).
- Verheye, W. 2010. *Growth and Production of Oil Palm*. In: Verheye, W. (ed.), *Land Use, Land Cover and Soil Sciences. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), UNESCO-EOLSS Publishers, Oxford, UK*. [terhubung berkala] <http://www.eolss.net>. 8 Oktober 2013.
- Yulihastin, Erma, Risyanto, Edy Maryadi, Suyadhi, Aisya Nafiisyanti, Farid Lasmono, Krismianto, Noersomadi, Ginaldi Ari Nugroho, Eddy Hermawan, Didi Satiadi, Laras Tursilowati, Waluyo Eko Cahyono, Halimurrahman. 2015. CENS Memperkuat Konveksi dan Meningkatkan Hujan di Jakarta. [terhubung berkala] <http://psta.lapan.go.id/index.php/subblog/read/2015/78/>. 25 Mei 2015.