

DAMPAK VARIABILITAS IKLIM TERHADAP PRODUKSI PANGAN DI SUMATERA

Sinta Berliana Sipayung
Pcneliti Pusat Pemanfaatan Sains Atmosfer dan Iklim
Lcmbaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), Bandung
e-mail: sinta@bdg.lapan.go.id

ABSTRACT

Food security will become unstable if extreme climate occurred frequently, such as dry and rainy season more than normal condition. This condition will have positive and negative effects, especially on agriculture sector. In this study, effects of climate variability on agriculture production over Sumatera Island for ten years (1991-2000) observations will be discussed. The results show that part of Sumatera Island has more surplus than deficit, so it has more planting season in one year. We suspect that El-Nino event has more effects than La-Nina event in decending crop agriculture productivity at Sumatera Island who has Monsoon rainfall pattern.

ABSTRAK

Ketahanan pangan menjadi tidak stabil apabila iklim ekstrim sering terjadi diantaranya adalah musim kemarau atau sebaliknya musim penghujan di wilayah Indonesia. Kondisi yang seperti ini akan berdampak positif atau negatif khususnya di bidang pertanian. Pada penelitian ini dampak variabilitas iklim terhadap produksi di Pulau Sumatera selama 10 tahun (1991-2000) akan dibahas. Sebahagian pulau Sumatera mempunyai surplus lebih lama dari pada defisit sehingga mempunyai perioda tanam/masa tanam yang relatif panjang dalam setahun. Fenomena El-Nino lebih berpengaruh dibanding La-Nina dalam keterkaitannya dengan penurunan produktivitas pertanian tanaman pangan dan palawija di Sumatera.

Kata kunci : *variabilitas iklim, produksi pangan, El Nino, La Nina*

1 PENDAHULUAN

Iklim menurut ternpat dan waktu terdiri dari beberapa unsur diantaranya curah hujan, radiasi, suhu, kelembaban, tekanan, dan angin. Posisi geografis Indonesia yg berada di wilayah tropis mempunyai karakteristik unsur iklim yang spesifik. Curah hujan merupakan unsur iklim yang paling tinggi keragaman dan fluktuasinya di Indonesia, sehingga merupakan unsur iklim yang paling dominan mencirikan iklim Indonesia.

Hampir 60% wilayah Indonesia mempunyai curah hujan tahunan mencapai 2000 - 3500 mm. Provinsi di Indonesia yang mempunyai jeluk curah hujan tinggi adalah Bengkulu, Sumatera Barat, Kalimantan Barat dan Irian Jaya (Baharsjah *et ai*, 1985). Selain curah hujan, unsur iklim lain yang sangat menentukan karakteristik iklim di Indonesia adalah suhu udara. Suhu merupakan unsur iklim yang keragaman dan fluktuasinya sangat terkait

dengan ketinggian. Laju penurunan suhu lingkungan (Environment Lapse Rate, ELR) di wilayah Indonesia berkisar antara $5^{\circ}\text{C}/\text{km}$ untuk peningkatan ketinggian sebesar 1 km. Wilayah Indonesia yang sebagian besar berada di sekitar equator menyebabkan keragaman suhu udara musiman atau bulanan hanya berkisar antara 3°C - 5°C .

Secara umum, wilayah di Indonesia mempunyai dua musim yaitu musim hujan dan kemarau. Di Indonesia, waktu musim tanam (*growing season*) sangat bervariasi menurut bulan yang sangat tergantung pada ketersediaan air baik dari curah hujan maupun irigasi. Berdasarkan jumlah curah hujan yang terjadi, sekitar 90% wilayah Indonesia mempunyai musim tanam lebih dari 8 bulan. Untuk wilayah Sumatera yang sebagian besar merupakan wilayah yang berada pada pola hujan equatorial, periode air tidak tersedia, biasanya terjadi pada bulan Agustus - Oktober.

Informasi ini penting untuk diketahui terutama untuk menentukan perencanaan pola tanam dan pasca panen, maupunantisipasi kegiatan lain yang terkait langsung atau tidak langsung. Selain itu, dalam mewujudkan sistem ketahanan pangan yang tangguh, perlu memperhatikan berbagai dampak iklim yang terjadi seperti kekeringan (ENSO 1982-83, Malingreau, 1987) dan banjir yang erat kaitannya dengan produktivitas pangan. Untuk menangani kebutuhan dan pengamanan pangan, produksi pangan masih perlu ditingkatkan. Dampak variabilitas iklim sangat signifikan terhadap penurunan curah hujan tahunan, musim kemarau yang berkepanjangan akan mengakibatkan krisis pangan.

Fenomena kekeringan dan banjir merupakan bencana alam yang hampir setiap tahun terjadi di sebagian wilayah Indonesia. Kejadian bencana ini biasanya berdampak besar dan sangat merugikan sektor pertanian. Di Indonesia, kejadian bencana tersebut biasanya akan menjadi lebih besar dampaknya saat kejadian fenomena ENSO berlangsung. Fenomena ENSO terkait dengan kejadian El Nino yang menyebabkan turunnya curah hujan di beberapa wilayah Indonesia, serta kejadian La Nina yang menyebabkan peningkatan curah hujan di sebagian wilayah Indonesia.

Kebutuhan air pertanian merupakan bagian terbesar dari total kebutuhan air yang ditentukan oleh potensi sumber daya air wilayah yang dapat ditunjukkan dari hasil neraca air wilayah yang dilakukan. Waktu tanam dan intensitas penanaman dalam sistem produksi pertanian dapat ditentukan berdasarkan waktu terjadinya surplus air dan lengas tanah dari hasil neraca air baik dekade maupun bulanan. Oleh karena itu, perhitungan neraca air lahan baik dengan selang waktu dekade maupun bulanan akan sangat diperlukan untuk mengetahui informasi mengenai waktu periode surplus dan defisit air. Informasi tersebut sangat penting dan strategis dalam upaya perencanaan pembangunan sektor pertanian

Pada umumnya terjadi awal musim kemarau dan mundurnya awal musim hujan. Dalam hal ini perlu memperhatikan penerapan pola tanam dan lama masa tanam yang ditentukan oleh faktor ketersediaan air dalam kondisi optimal, sedang dan buruk yang dikenal sebagai nisbah evapotranspirasi actual dan evapotranspirasi tanaman (Irianto, *et al*, 2000). Pola tanam identik dengan

awal musim tanam dari suatu jenis tanaman. Dalam penentuan awal musim tanam padi dan palawija dilakukan neraca air lahan dasarian untuk mengetahui bulan basah dan kering yang mana berkaitan dengan awal musim dan pola tanam padi dan palawija. Untuk menghindari resiko kegagalan panen yang besar, pemilihan waktu tanam suatu jenis tanaman dan varietasnya harus tepat, terutama untuk tanaman pangan. Dengan kriteria tingkat ketersediaan air maka akan diperoleh tingkat produksinya. Ketersediaan air yang cukup pada fase pertumbuhan padi dan palawija harus selalu terjaga sehingga produksi yang optimal tercapai. Produksi pangan pada penelitian ini adalah produksi padi sawah dan palawija (jagung dan kedele). Untuk pertumbuhan padi sawah diperlukan kisaran suhu optimum sebesar 22°-30°C (Grist, 1974), dan pengggngangan air hampir selama masa pertumbuhannya. Hal ini diperlukan untuk mencukupi kebutuhan air, menekan pertumbuhan gulma, membantu pemupukan dan menurunkan suhu tanah. Sedangkan jagung termasuk tanaman berhari pendek di mana pembungaan terjadi pada panjang hari kurang dari 12 jam dan memerlukan kisaran suhu optimum 24°-30°C (Suprpto, 1994). Kedele merupakan tanaman hari pendek juga dan mulai berbunga sekitar 20-60 hari selama masa tanam, masa pertumbuhannya memerlukan kisaran suhu optimum sebesar 20-300 C (Mota, 1978). Kedele merupakan sumber protein nabati, hingga saat ini belum mencukupi sehingga Indonesia harus import setiap tahun (Boer *el al*, 1999) kisaran hingga saat ini belum diketahui secara pasti apakah variabilitas iklim benar-benar mengakibatkan kenaikan atau penurunan produksi pangan di kawasan Sumatera. Akan tetapi, secara teoritis bisa dikatakan pola iklim berhubungan dengan kejadian El-Nino dan La-Nina yang dominan berdampak terhadap produksi pertanian dan ketahanan pangan, khususnya pada produksi padi dan jagung.

Variabilitas iklim yang hubungannya dengan ENSO (*El-Nino Southern Oscillation*) sangat sensitive berdampak pada produksi padi dan palawija, khususnya di Indonesia dan ini sangat berpengaruh terhadap pola tanam padi dan palawija (Rasamon, dkk., 2002). Ini terjadi pada saat kejadian El-Nino yang berdampak kekeringan sehingga mengakibatkan mundurnya awal musim hujan, penurunan produksi padi yang cukup signifikan dan percepatan awal musim kemarau. Tetapi sebaliknya untuk produksi jagung dan kedelai, terjadi peningkatan. Namun behim dapat diambil kesimpulan apakah ini berlaku umum untuk seluruh Indonesia, studi kasus baru dilakukan untuk Sumatera. Untuk itu pemanfaatan informasi iklim yang tepat dapat mengantisipasi dampak variabilitas iklim pada produksi pangan di beberapa kawasan lainnya di Indonesia. Dalam hal ini maksud dari penelitian ini adalah tersedianya informasi dampak variabilitas iklim terhadap produksi pangan di Sumatera.

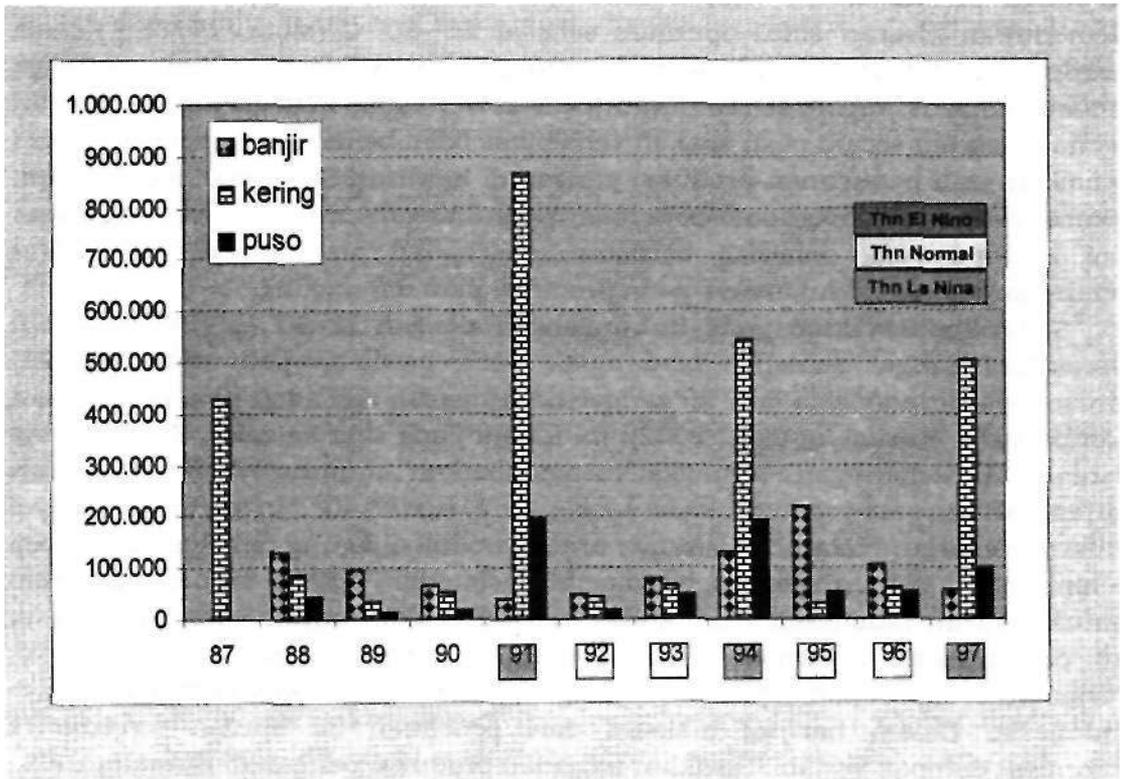
2 DATA DAN METODOLOGI

2.1 Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data insitu selama 10 tahun yang dikeluarkan oleh Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) untuk tahun 1991 hingga 2000 (10 tahun) berupa curah hujan, suhu, dan radiasi

matahari harian, kemudian dirata-ratakan menjadi sepuluh harian yang disebut dengan dasarian atau decade untuk wilayah Pulau Sumatera. Dengan data rata-rata dasarian dapat diketahui pola tanam dan musim tanam pada minggu dan bulan keberapa yang layak untuk musim tanam dan jenis tanamannya, berdasarkan ketersediaan air dengan menggunakan metoda neraca air lahan.

Sementara data produksi padi dan palawija dari tahun 1991 hingga 2000 (10 tahun) diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) untuk masing-masing wilayah yang terpilih terdiri dari 18 kabupaten di Pulau Sumatera. Sebagai gambaran keragaman iklim seperti saat kejadian El-Nino, normal dan La-Nina yang sering membawa keadaan kering dan basah yang lebih besar dari keadaan normal dan berdampak terhadap produktivitas pangan di Indonesia. Luas tanaman Padi terkena bencana banjir (ha), kekeringan (ha) dan puso (gagal panen dalam hectare) pada tahun 1988-1997 secara nyata ada pada Gambar 2-1 dan Tabel 2-1 (Jasis dan Kamara, 1999; Yusmin, 2000). Penelitian ini untuk melihat dampak variabilitas iklim terhadap produksi pangan di Sumatera berdasarkan keragaman iklim seperti yang tercantum pada pada Tabel 2-2.



Gambar 2-1: Pengaruh fenomena ENSO terhadap produktivitas pertanian

Tabel 2-1: EL-NINO DAN LA-NINA YANG SERING MEMBAWA KEADAAN KERING DAN BASAH YANG LEBIH BESAR DARI KEADAAN NORMAL, YANG BERDAMPAK TERHADAP PRODUKSI PANGAN DI INDONESIA. (YUSMIN; 2000)

Tahun	Keterangan	Kebanjiran (ha)	Kekeringan (ha)	Puso(ha)
1987	El-Nino	***	430.170	***
1988	La-Nina	130.375	87.373	44.049
1989	Normal	96.540	36.143	15.290
1990	Normal	66.901	54.125	19.163
1991	El-Nino	38.006	867.997	198.054
1992	Normal	50.360	42.409	16.882
1993	Normal	78.480	66.992	47.259
1994	El-Nino	132.975	544.422	194.025
1995	La-Nina	218.144	28.580	51.571
1996	Normal	107.385	59.560	50.649
1997	El-Nino	58.974	504.021	102.254

: Tidak ada data

Tabel 2-2: LOKASI YANG DI KAJI DI PULAU SUMATERA

STASIUN	LINTANG	BUJUR	ALT	Provinsi
Loksomawe	5.18	97.15	0	Aceh
Meulaboh	4.13	96.13	800	Aceh
Polonia	3.57	98.73	14	Sumut
Sibolga	1.73	98.78	0	Sumut
Agam	-0.3	100.42	927	Sumbar
Solok	-0.8	100.67	388	Sumbar
Pekanbaru	0.48	101.43	28	Riau
Japura	0.43	102.45	20	Riau
Kerinci	-2.07	101.4	630	Jambi
Palmerah	-1.63	103.45	17	Jambi
Kom_ulu	-4.08	103.22	950	Jambi
Muara Enim	-3.67	103.78	15	Sumsel
Tugumulyo	-3.02	102.83	79	Sumsel
Palembang	-2.92	104.75	12	Sumsel
P Bai	-4.53	103.37	400	Bengkulu
Bengkulu	-3.78	102.3	9	Bengkulu
Branti	-5.42	105.25	94	Lampung
kotabumi	-4.55	104.92	32	Lampung

2.2 Metodologi

Pengolahan data dilakukan dengan metoda time series untuk mengetahui karakteristik iklim dan juga korelasinya dengan produksi pangan di Pulau Sumatera. Kemudian dengan menghitung neraca air digunakan metoda Thornthwaite *et al*, (1957) untuk mengetahui pola dan musim tanam.

Berdasarkan tujuan penggunaan di bidang hidrologi untuk pengairan, neraca air merupakan penjelasan tentang hubungan antara aliran ke dalam (*in flow*) dan aliran ke luar (*outflow*) di suatu daerah untuk suatu periode tertentu dari proses sirkulasi air (Sosrodarsono dan Takeda, 1978). Di bidang Agro-klimatologi, neraca air dapat diartikan sebagai selisih antara jumlah air yang diterima oleh tanaman dan kehilangan air dari tanaman beserta tanah melalui evapotranspirasi, sedang tujuan penggunaan neraca air dapat dibedakan atas neraca air umum, neraca air lahan dan neraca air tanaman. Penelitian ini menggunakan pendekatan neraca air lahan untuk mengetahui besaran dan periode defisit/surplus air yang terjadi. neraca air ini memerlukan data dan informasi fisika tanah terutama nilai kandungan air pada tingkat kapasitas lapangan (KL) dan pada titik layu permanen (TLP). Di dalam analisis neraca air lahan diperlukan data curah hujan (CH), evapotranspirasi potensial (ETP), kandungan air pada tingkat kapasitas lapang (KL) tanah dan kandungan air pada tingkat titik layu permanen (TLP).

Dengan pertimbangan bahwa hanya data suhu udara yang tersedia, maka nilai ETP diduga berdasarkan metode Thornthwaite & Mather (1957) melalui persamaan yang dirumuskan sebagai berikut.

$$ETP = 1.6 F (10 T/I)a \dots \dots \dots (2-1)$$

Keterangan:

I = akumulasi indeks panas dalam setahun yaitu = $Z (T/5) 1.54$

T = suhu rata-rata (°C)

A = adalah tetapan dengan nilai $a = 0.675 \times 10^{-6} I^3 - 0.771 \times 10^{-4} I^2 + 0.01792 I + 0.49239$

F = faktor panjang hari

Analisis neraca air baik umum, lahan maupun tanaman dapat dibuat dalam berbagai periode waktu, misalnya harian, mingguan, dasarian, bulanan ataupun tahunan, sesuai tujuan pembuatannya. Makin pendek periode waktunya makin teliti analisisnya dan menghendaki data yang lebih banyak. Data input (curah hujan) maupun data output (evapotranspirasi potensial) harus disesuaikan dengan periode waktu yang dikehendaki.

Karena analisis neraca air menggunakan satuan waktu dasarian, maka penghitungan ETP juga disesuaikan. Untuk memudahkan penghitungan ETP dan neraca air dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *spreadsheet*. Dari masukan air hujan (CH) atau evapotranspirasi sebagai keluaran berurutan sebagai berikut, evapotranspirasi aktual (ETA), evapotranspirasi potensial (ETP), perubahan kandungan air tanah (dKAT), *runoff* (Ro) dan *drainase* (Dr). Beberapa asumsi dalam model neraca air ini, yakni

- Lahan datar tertutup vegetasi digunakan vegetasi rumput sebagai penutup tanah standar;
- Lahan berupa tanah tadah hujan tanpa masukan air selain curah hujan.

Tahapan yang digunakan untuk pengolahan neraca air dapat dilihat pada Tabel 2-3.

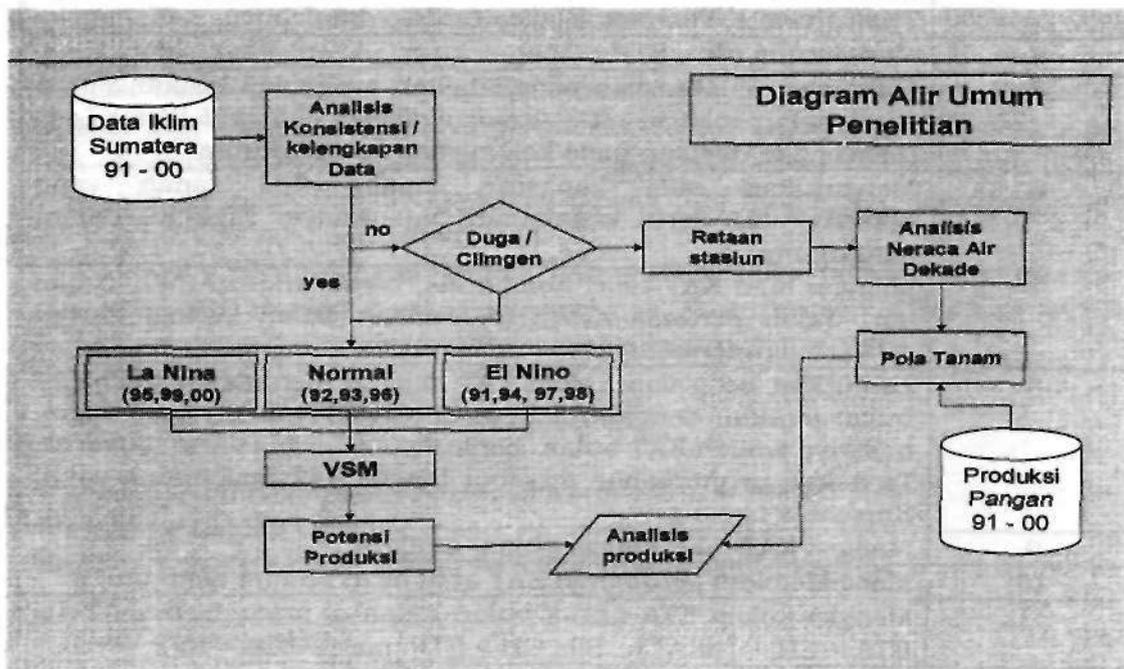
Tabel 2-3: TAHAPAN PENGHITUNGAN NERACA AIR LAHAN

Urutan langkah	Keterangan
1	Menyusun tabel isian neraca air bulanan
2	Mengisi kolom presipitasi/curah hujan
3	Mengisi kolom ETP standar; dari hasil lisimeter, Eo panci x konstanta, atau dari perhitungan rumus-rumus tertentu: Thornthwaite, Penman, Blaney Criddle dsb.
4	Menghitung CH - ETP
5	Hasil-hasil nilai negatif pada langkah 4 diakumulasikan bulan demi bulan sebagai nilai <i>Accumulation of Potential Water Loss</i> (APWL) dan diisikan pada kolom yang bersangkutan.
6	Menentukan nilai kapasitas lapang (KL) tanah yang bersangkutan serta kedalaman tinjauannya. Nilai KL dalam satuan mm.
7	Mengisi nilai KAT tabel komputasi, berdasarkan APWL, mulai dari bulan pertama APWL (permulaan bulan kering) hingga APWL bulan terakhir.
8	Lanjutkan pengisian kolom KAT dengan menambah nilai KAT bulan terakhir dengan nilai positif (CH-ETP) bulan berikutnya, hasilnya adalah KAT bulan berikut. Teruskan penjumlahan tersebut hingga KAT maksimum yakni Kapasitas Lapang.
9	Mengisi KAT = KL hingga bulan terakhir.
10	Mengisi kolom perubahan KAT atau dKAT, bulan demi bulan
11	Mengisi kolom ETA untuk bulan-bulan di mana terjadi APWL. $ETA = CH + dKAT $. Bila $CH > ETP$ maka $ETA = ETP$
12	Mengisi kolom defisit (D) = ETP - ETA
13	Mengisi kolom Surplus (S) di mana tidak ada D. Maka $S = CH - ETP - dKAT$.
14	Asumsi bahwa 50% dari S ditetapkan sediaan untuk Ro (<i>runoff</i>).
15	Perhatikan bulan pertama terjadinya (Si isilah kolom (Ro) dengan nilai 50% x SI) Isilah bulan-bulan berikutnya nilai: $Ro_2 = 50\% \times 50\% \times SI + 50\% S_2$. $Ro_3 = 50\% \times 50\% \times 50\% \times SI + 50\% \times 50\% S_2 + 50\% S_3$]

Sumber : Nasir, A. A. dan Effendi, S. (2000)

Pengolahan data untuk mendapatkan neraca air diprioritaskan pada tiga provinsi di pulau Sumatera yaitu Sumatera Utara, Sumatera Barat dan Lampung, karena ketiga provinsi ini merupakan daerah sentra pangan. Dalam

pemrosesan neraca air tersebut data yang diolah harus berupa dasarian, tetapi kenyataannya data di lapangan banyak data yang kosong sehingga diisi dengan data hasil *climgen* yang dikorelasikan oleh data stasiun yang ada. Data hasil keluaran *Climgen V. 1.0* yang dikembangkan oleh Boer *et al.* (1999) sebagai input data curah hujan bulanan dan *output-nya* adalah curah hujan, suhu maksimum, suhu minimum, radiasi matahari dan evaporasi harian. Atau dengan kata lain untuk pembangkitkan data rata-rata bulanan menjadi data harian digunakan *Climgen* untuk meng-"generate" sehingga diperoleh data harian selama 10 tahun (1991-2000) kemudian dibuat menjadi dasarian. Dalam memperoleh peta untuk kondisi iklim secara umum di Sumatera pada tahun La-Nina dan El-Nino digunakan SIG (Sistem Informasi Geografi) sebagai *tool* analisis data, terutama data spasial yang kemudian berbentuk suatu informasi spasial dan juga data atribut. Diagram kegiatan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2-1.



Gambar 2-1: Diagram alir kegiatan penelitian

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

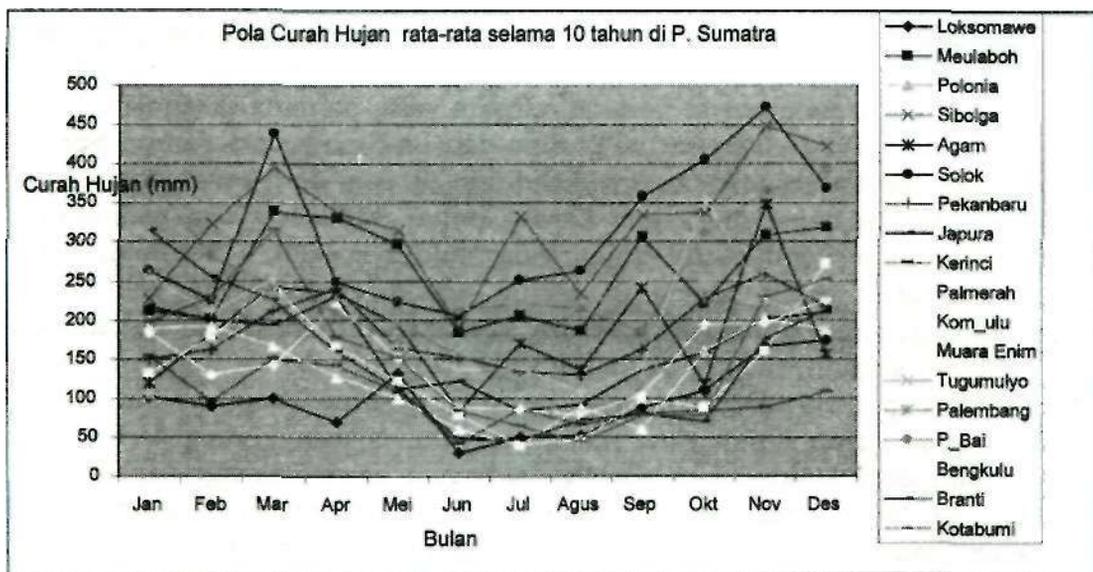
3.1 Karakteristik Iklim Wilayah Studi

Wilayah Sumatera umumnya berada di sekitar equator. Sebagian besar wilayah Sumatera mempunyai pola hujan equatorial di mana puncak hujan terjadi dua kali setahun pada saat posisi matahari berada di atas equator. Pada pola hujan ini, biasanya puncak curah hujan terjadi satu bulan setelah matahari tepat di atas khatulistiwa yaitu bulan April/Mei atau Oktober/November. Selain itu terdapat pola hujan lain, dimana sebagian besar wilayah Lampung mempunyai pola hujan monsoon serta sebagian pantai barat Aceh yang mempunyai pola hujan lokal dan sebagian pantai timur Aceh yang

mempunyai pola hujan equatorial. Suhu udara rata-rata tahunan berkisar antara 24°C-27°C. Berdasarkan data stasiun yang dianalisis, suhu udara rata-rata tahunan terendah tercatat sebesar 24,2°C di Solok sedangkan tertinggi mencapai 27,1°C di Polonia, Medan.

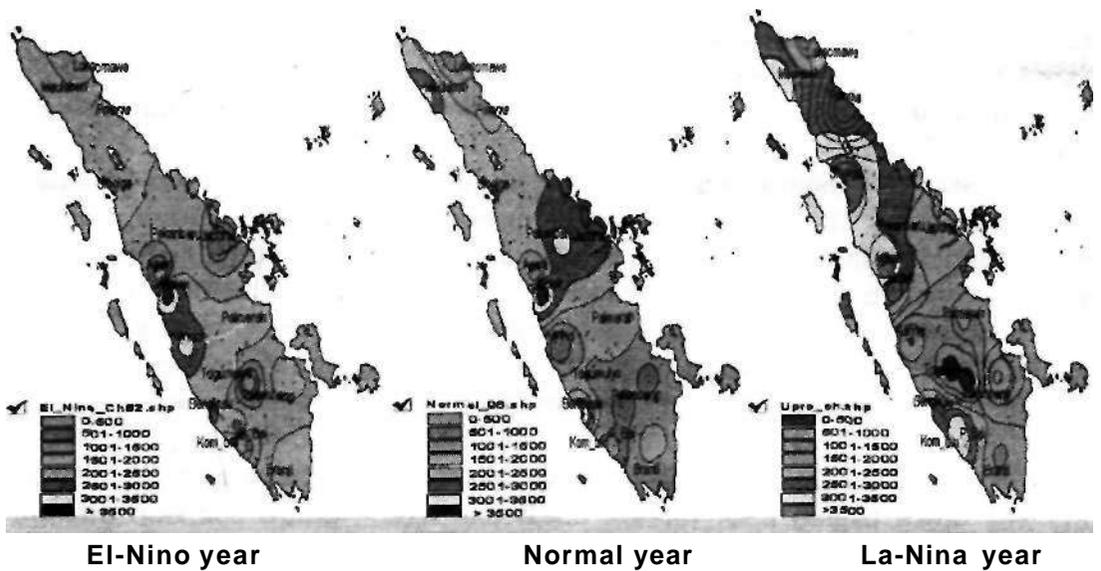
Gambar 3-1 menunjukkan pola curah hujan rata-rata bulanan di Pulau Sumatera selama 10 tahun untuk masing-masing kabupaten. Pada gambar tersebut dapat dilihat pula bahwa untuk kabupaten Solok dan Sibolga musim kering tidak begitu berpengaruh karena nilai rata-rata curah hujannya masih di atas/sekitar 200mm/bulan, yaitu pada bulan Juni, Juli dan Agustus. Hal ini berarti bahwa iklim ekstrim seperti El-Nino tidak terlalu berpengaruh, kemungkinan adanya pengaruh dari topografi yang sangat dominan di daerah itu.

Oldeman mengklasifikasi Mas iklim dari mulai A sampai E. Untuk Sumatera Utara bagian imur (pantai timur dan lereng timur) semakin menuju pantai atau hilir, curah hujan semakin rendah atau tipe E2, sebaliknya semakin menuju ke lereng pegunungan atau hulu curah hujan semakin tinggi (tipe CI, BI atau A). Sebaliknya di bagian barat (pantai barat-lereng barat) curah hujan semakin besar menuju pantai (hilir) dan semakin kecil menuju lereng pegunungan atau hulu. Demikian juga di pantai barat tipe iklimnya A, berarti hampir sepanjang tahun terjadi hujan.



Gambar 3-1: Pola curah hujan rata-rata di Sumatera selama 10 tahun

Sebagai data pendukung untuk memberikan informasi dapat dilihat peta curah hujan tahunan selama 10 tahun pada tahun El-Nino (Gambar 3-2), Normal dan La-Nina di Pulau Sumatera. Pada waktu tahun El-Nino daerah yang musim keringnya lebih lama adalah Branti, Kotabumi, dan Loksemawe, sedangkan musim keringnya lebih pendek adalah Belitung, Bengkulu, Kerinci, dan Pekanbaru. Pada waktu tahun normal daerah yang musim keringnya lebih lama adalah Kerinci dan Palmerah. Hal ini kemungkinan adanya pengaruh dari topografi yang sangat dominan di daerah itu.

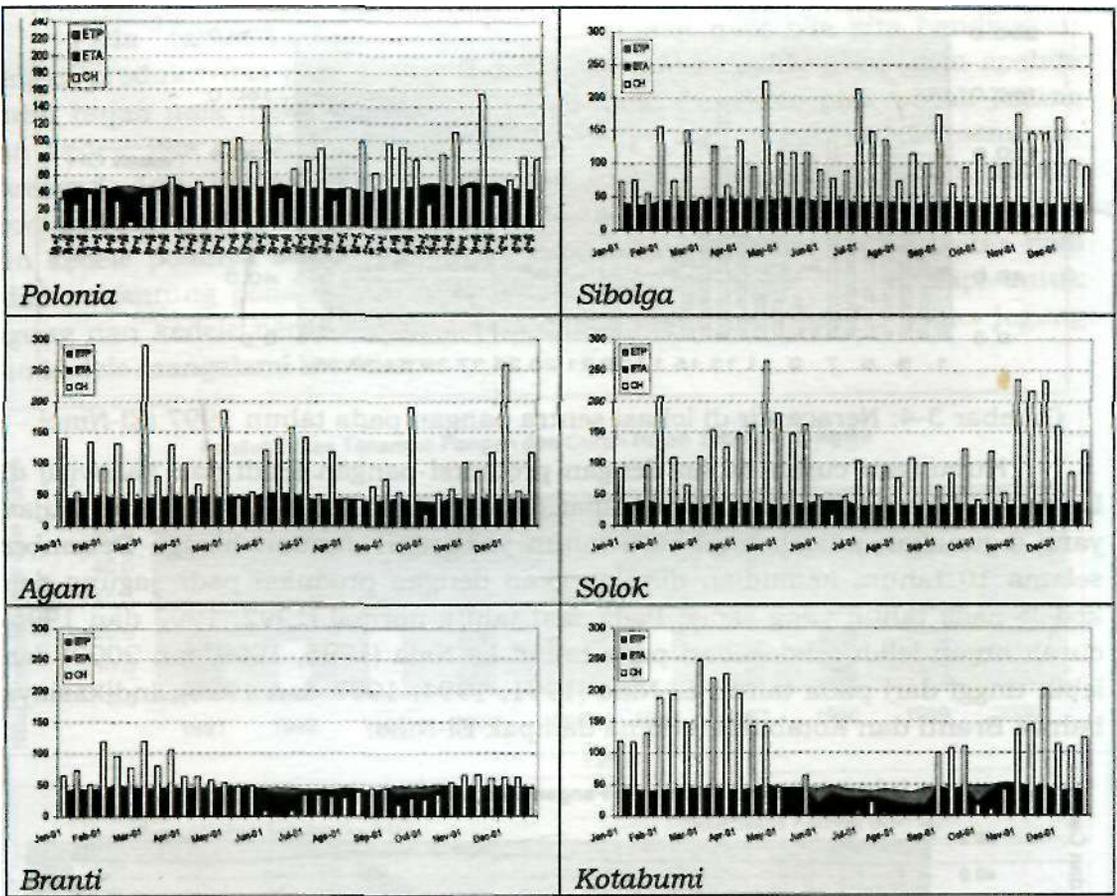


Gambar 3-2: Peta Curah hujan di Sumatera pada tahun El-Nino, Normal dan La-Nina

3.2 Ketersediaan air

Berdasarkan analisis neraca air lahan menggunakan data rata-rata selama 10 tahun pada 6 stasiun yang dilakukan, dapat dilihat bahwa sebagian besar wilayah Sumatera mempunyai periode surplus yang panjang, kecuali wilayah Lampung (Gambar 3-3). Fenomena El-Nino dan La-Nina secara umum kurang berpengaruh pada terhadap ketersediaan air di sebagian besar wilayah di Sumatera. Hal ini dapat dijelaskan karena pulau Sumatera juga mempunyai karakteristik unsur iklim curah hujan yang cukup spesifik. Sebagian besar wilayah Sumatera yang berada di sekitar equator mempunyai pola hujan equatorial yang tidak terpengaruh secara signifikan terhadap kejadian El-Nino atau La-Nina, kecuali wilayah Lampung yang mempunyai pola hujan monsoon sehingga cukup terpengaruh dengan kejadian El-Nino dan La-Nina. Selain adanya 3 pola curah hujan yang mempengaruhi, posisinya yang berhadapan dengan Samudera Hindia menyebabkan sebagian besar wilayah pantai barat Sumatera dari Aceh sampai Bengkulu mempunyai curah hujan yang lebih tinggi dan lebih basah dibandingkan dengan Sumatera bagian timur. Sebagian wilayah Barat Sumatera bahkan mempunyai periode surplus mencapai 12 bulan sehingga sangat potensial untuk pengembangan sektor pertanian.

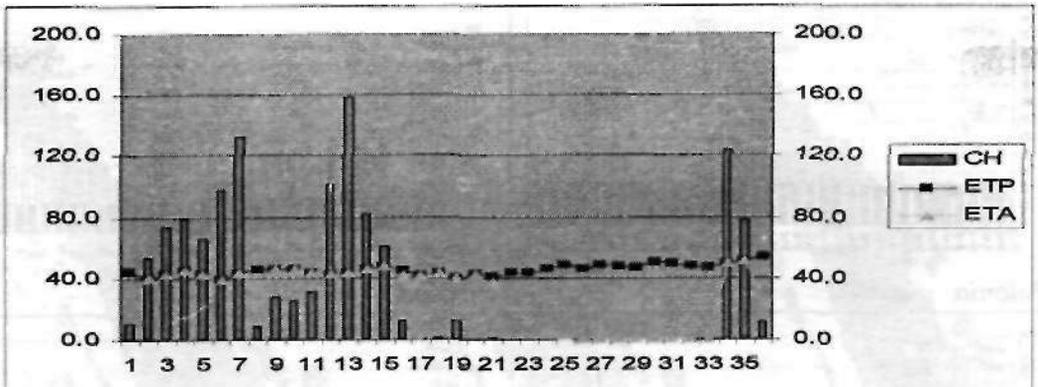
Hal tersebut juga sesuai dengan hasil penelitian Suharsono *et. al.*, (1996), yang menyatakan bahwa sebagian besar wilayah Sumatera mempunyai periode surplus selama 8 - 12 bulan dengan jumlah surplus mencapai 500 - 2000 mm per tahun. Selain itu, periode defisit terjadi selama 0 - 4 bulan dengan jumlah defisit 0 - 50 mm per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa dengan minimum 8 bulan periode surplus maka potensi minimum yang dapat dilakukan adalah dua kali penanaman dengan asumsi faktor selain ketersediaan air dan faktor iklim mendukung.



Gambar 3-3: Neraca air di 6 lokasi sentra pangan menggunakan data rata-rata 10 tahun

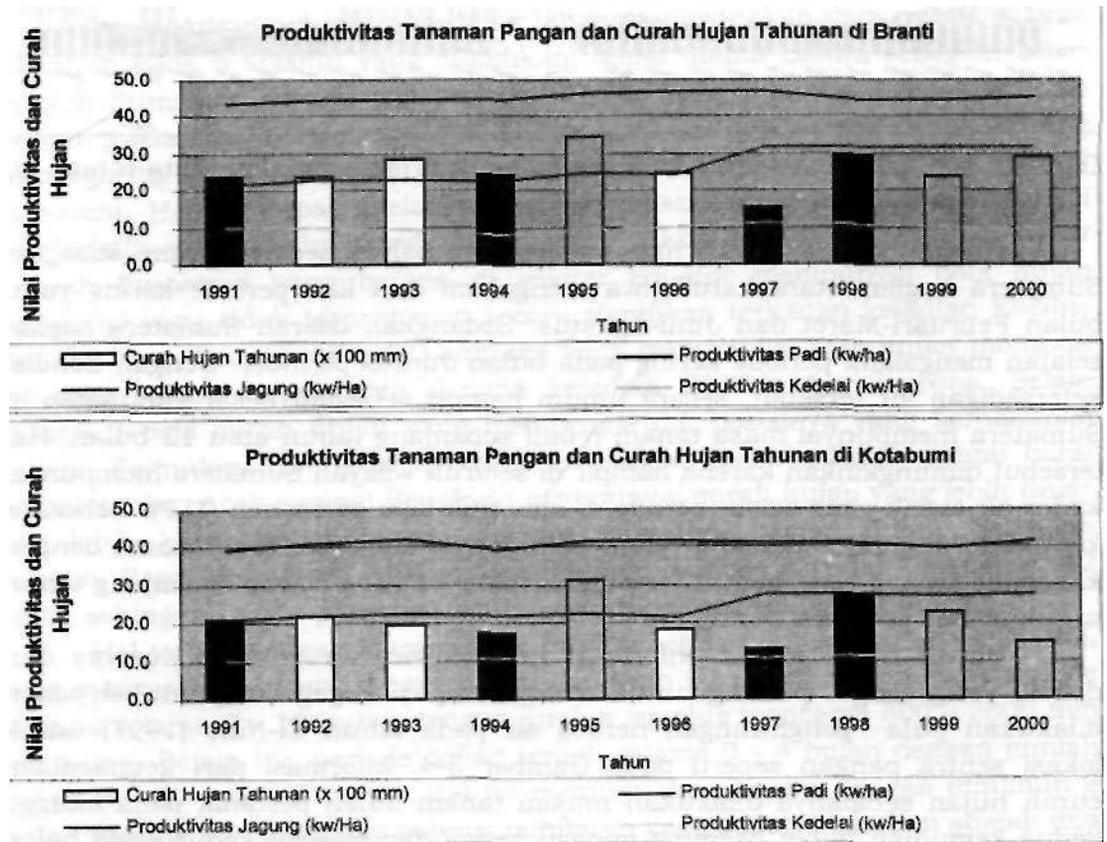
Pawitan *et. al*, (1997) juga menyatakan bahwa secara umum, sebagian Sumatera bagian utara katulistiwa mengalami dua kali periode kering yaitu bulan Februari-Maret dan Juni-Agustus. Sedangkan daerah Sumatera bagian selatan mengalami periode kering pada bulan Juni-September. Dengan kondisi ketersediaan air tersebut, secara umum hampir sebagian besar kabupaten di Sumatera mempunyai masa tanam relatif sepanjang tahun atau 12 bulan. Hal tersebut dimungkinkan karena hampir di seluruh wilayah Sumatera mempunyai kadar air tanah yang selalu berada di atas titik layu permanen (TLP). Beberapa kabupaten hampir sepanjang tahun mempunyai kadar air tanah sama dengan kapasitas lapang yang berarti tersedia surplus air yang cukup sepanjang tahun untuk proses produksi pertanian.

Untuk mendapatkan informasi ketersediaan air (kondisi surplus dan defisit) yang sangat penting untuk mengantisipasi kegagalan produksi/panen dilakukan pula penghitungan neraca air pada tahun El-Nino (1997) untuk lokasi sentra pangan seperti pada Gambar 3-4. Informasi dari ketersediaan curah hujan sebaiknya dilakukan musim tanam bulan pertama pada minggu kedua kemudian bulan keempat minggu ketiga dan minggu kedua pada bulan keduabelas. Defisit terjadi awal Juli hingga akhir Nopember. Mulai tanam dapat dilakukan sejak awal Desember hingga Mei akhir.



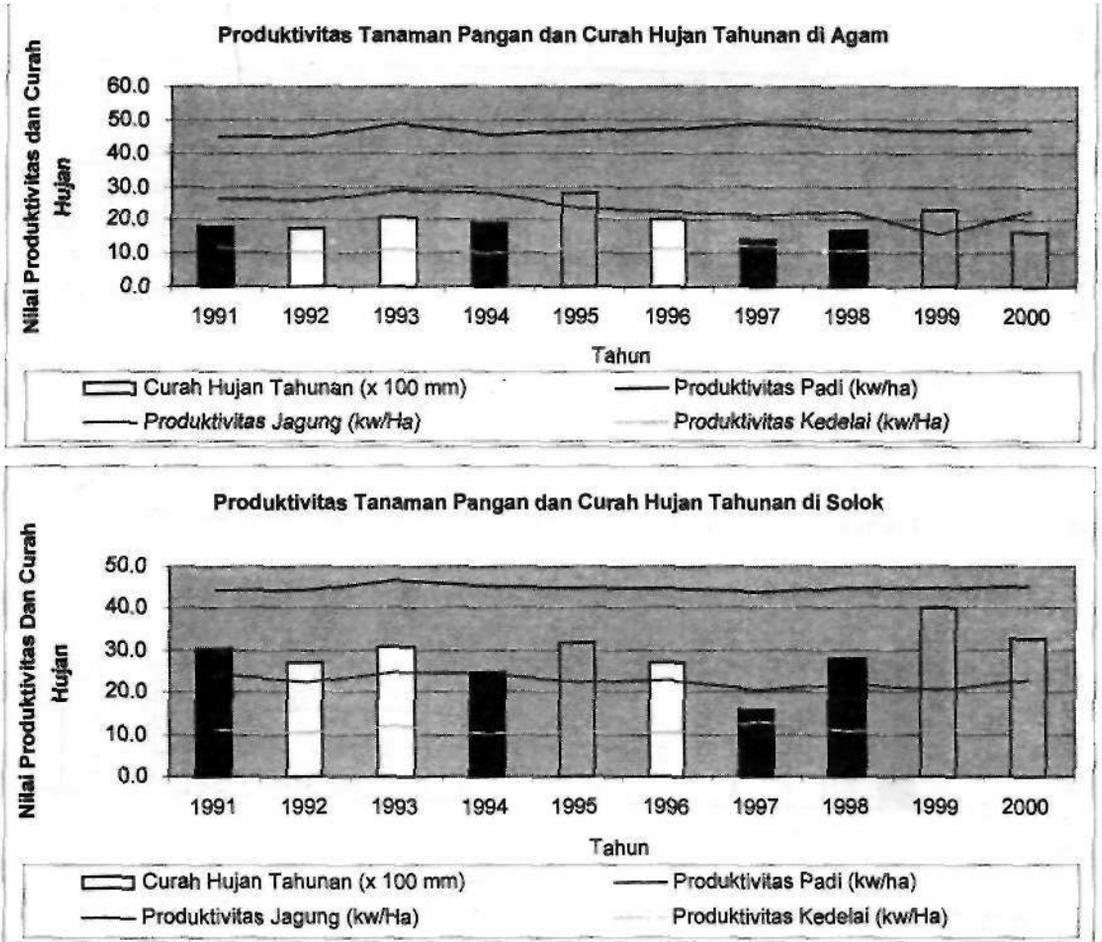
Gambar 3-4: Neraca Air di lokasi sentra pangan pada tahun 1997 (El-Nino)

Hubungan curah hujan dengan produksi pangan (Padi dan Palawija) di Lampung (Branti dan Kotabumi) dapat dilihat pada Gambar 3-5. Curah hujan yang digunakan adalah total satu tahun yaitu dari Januari hingga Desember selama 10 tahun, kemudian dihubungkan dengan produksi padi, jagung dan kedele pada tahun yang sama. Pada saat tahun normal (1992, 1993 dan 1996) curah hujan lebih rendah dari pada tahun La-Nina (1995, 1999 dan 2000) dan lebih tinggi dari pada tahun El-Nino (1991, 1994, 1997 dan 1998), indikasinya bahwa Branti dan Kotabumi terkena dampak El-Nino.



Gambar 3-5: Hubungan curah hujan dengan produksi pangan di Lampung (Branti dan Kotabumi)

Pada tahun La-Nina curah hujan tahunan naik bila kita bandingkan dengan produktivitas padi di Branti dan Kotabumi memiliki pola, yaitu apabila curah hujan naik maka produktivitas padi naik. Demikian pula untuk jagung dan kedele jika curah hujan naik produktivitas jagung dan kedele menurun, karena kedele tidak membutuhkan air seperti padi. Pada tahun normal produktivitas padi lebih rendah dari pada tahun La-Nina, tetapi untuk jagung dan kedele polanya sangat kompleks. Pada tahun El-Nino, produktivitas padi tidak tergantung pada curah hujan tetapi pada air irigasi, akan tetapi untuk jagung dan kedele berpengaruh ketika curah hujan naik produktivitas jagung dan kedele mengalami kenaikan.

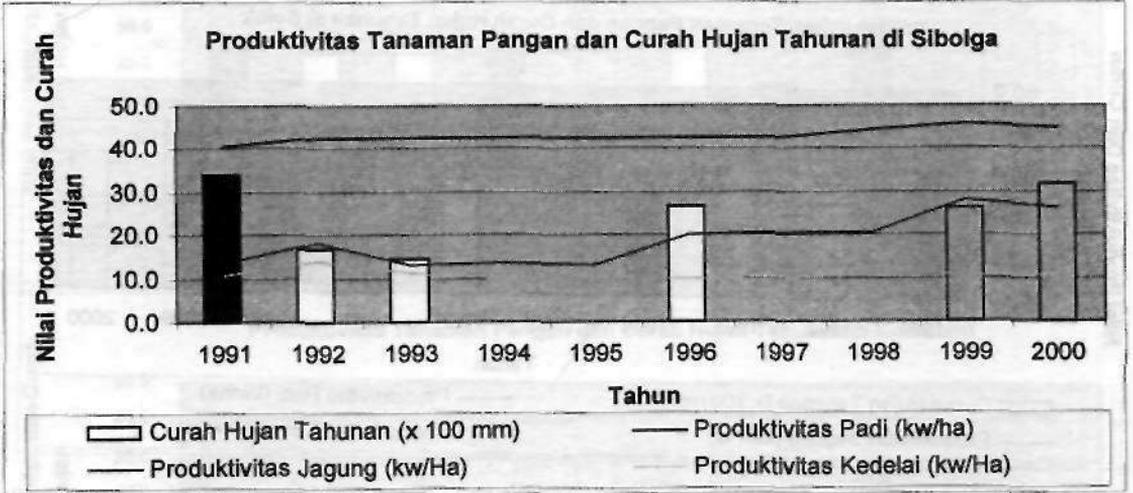
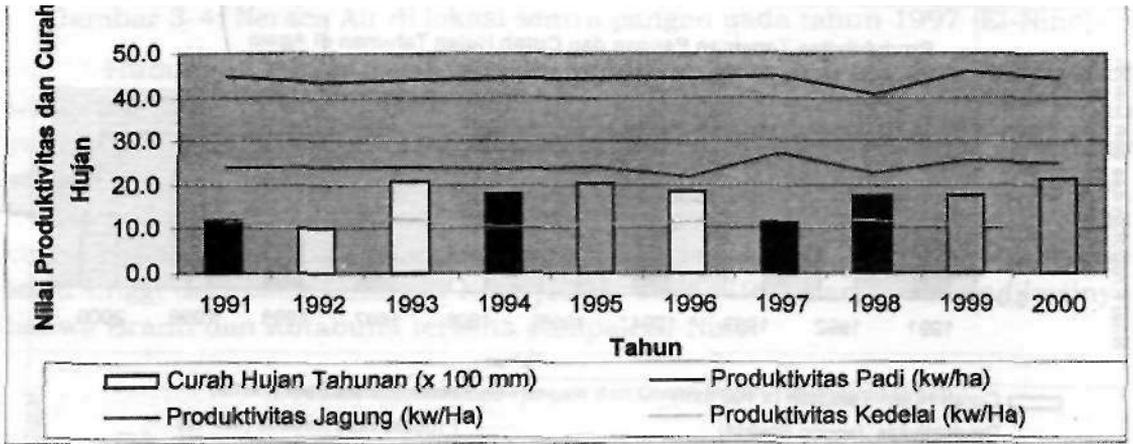


Gambar 3-6: Hubungan curah hujan dengan produksi pangan di Sumatera Barat (Agam dan Solok)

Gambar 3-6 menunjukkan hubungan curah hujan dengan produksi pangan di Sumatera Barat (Agam dan Solok). Pada tahun La-Nina curah hujan tahunan naik bila dibandingkan dengan produktivitas padi di Agam dan Solok tidak memiliki pola yang sama yaitu curah hujan naik tetapi produktivitas padi turun, kemungkinan pada saat La-Nina terjadi banjir sehingga berdampak terhadap produktivitas padi yaitu gagal panen. Demikian pula untuk jagung

dan kedele jika curah hujan naik produktivitas jagung dan kedele menurun kemungkinan kedele tidak membutuhkan air seperti padi. Pada tahun normal produktivitas padi lebih rendah dari pada tahun La-Nina, namun untuk produktivitas jagung pada saat tahun El-Nino justru mengalami kenaikan. Sehingga bias diterapkan pola tanam ketika musim basah disarankan untuk menanam padi sedangkan untuk musim kering digunakan untuk tanaman palawija untuk kabupaten Agam dan Solok. Akan tetapi yang menarik adalah ketika tahun El-Nino produktivitas padi mengalami kenaikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa di Sumatera Barat kejadian El-Nino tidak berpengaruh.

Produktivitas Tanaman Pangan dan Curah Hujan Tahunan di Polonia



Gambar 3-7: Hubungan curah hujan dengan produksi pangan di Sumatera Utara (Polonia dan Sibolga)

Pada tahun La-Nina curah hujan naik di Polonia, dan di Sibolga pola curah hujan tidak lengkap seperti pada Gambar 3-7, bila dibandingkan dengan produktivitas padi memiliki pola yang berlawanan yaitu curah hujan naik produktivitas padi menurun, namun jagung dan kedele produktivitasnya naik, kemungkinan kedele tidak membutuhkan air seperti padi. Pada tahun normal

produktivitas padi, jagung dan kedele tidak sesuai dengan syarat tumbuh padi dan palawija. Pada tahun El-Nino produktivitas padi menurun tetapi untuk jagung dan kedele produktivitasnya naik sehingga dapat disimpulkan bahwa syarat untuk tumbuh padi dan palawija memenuhi.

4 KESIMPULAN

Dari karakteristik iklim dapat disimpulkan bahwa tidak semua daerah di Sumatera dipengaruhi oleh El-Nino seperti Kabupaten Solok dan Sibolga. Hal ini erat kaitannya dengan faktor topografi, akan tetapi kalau ditinjau dari produktivitas padi di Sumatera Barat mengalami kenaikan ketika tahun El-Nino. Dengan kata lain iklim ekstrim tidak berpengaruh di Sumatera Barat demikian pula untuk Sumatera Utara.

Dari satu lokasi di Lampung variabilitas iklim sangat berdampak terhadap curah hujan, yaitu pada kejadian El-Nino dan La-Nina. Namun dari jumlah produktivitas pangan tidak begitu berdampak terhadap produktivitas ketiga komoditas karena masih ada pengairan, yaitu dengan bantuan irigasi khususnya untuk padi sawah.

Variabilitas iklim cukup erat kaitannya dengan produktivitas pertanian tanaman pangan di pulau Sumatera. Sebagian besar Sumatera mempunyai surplus air lebih dari 8 bulan sehingga mempunyai perioda tanam/masa tanam yang relatif panjang dalam setahun. Fenomena ENSO, terutama El-Nino memberikan pengaruh yang nyata terhadap curah hujan wilayah dan ketersediaan air, terutama pada wilayah di Sumatera yang mempunyai pola hujan monsoon seperti Lampung dan sekitarnya

Informasi mengenai dampak variabilitas iklim terhadap produksi pangan sangat penting untuk disampaikan terutama kepada petani untuk mengantisipasi dampak negatif dari variabilitas iklim dan berbagai fenomena iklim seperti El-Nino dan La-Nina

Ucapan Terimakasih

Terima kasih saya ucapkan kepada Yon Sugiarto, Hendarman, dan Syafei yang membantu penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- BPS (Badan Pusat Statistik), (1987-2000). Survei pertanian Produksi Tanaman Padi dan Palawija di Indonesia.
- Boer, R-, 1999. Perubahan iklim, El-Nino dan La-Nina. Di dalam pelatihan Dosen-Dosen Perguruan tinggi Negeri Indonesia Bagian Barat dalam Bidang Agroklimatologi. Jurusan Geofisika dan Meteorologi FMIPA-IPB, Bogor.
- Baharsjah, J. S., Suardi, D dan I. Las., 1985. Hubungan iklim dengan pertumbuhan kedelai. Hal 87-102. Dalam S. Somaatmaja., M. Ismunaji, dan Sumarno, M.
- Grist, D.h., 1975. Rice Tropical Agricultural Series. 4 th Ed. Longmans Group Ltd. London. 601p.

- Hutapea, S.G., dan T. Wiyoso, 2003. Perubahan Iklim dan Lingkungan. Seminar Hutan Sumatera: Penyebab dan Dampak Kerusakan serta Solusi Pengelolaan Secara Berkelanjutan. 22-23 Desember 2003. Medan.
- Irianto G., Le I. Amien., dan E. Surmaini, 2000. Keragaman iklim sebagai peluang diversifikasi sumber daya lahan Indonesia dan Pengelolaan. Hal 67-95. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Jasis dan Karama A. S., 1999. Kebijakan Departemen Pertanian dalam Mengantisipasi Penyimpangan Iklim. Prosiding Diskusi Panel: Strategi Antisipatif Menghadapi Gejala Alam La-Nina dan El-Nino untuk pembangunan Pertanian. Perhimp. Bogor. ISBN 979-546-008-0.
- Malingreau. J. P., 1987. The 1982-83 drought in Indonesia Assessment and Monitoring, pi 1-18. Impact Climate Crisis.
- Mota, F.S., 1978. Soybean and weather. WMO, Geneva, Switzerland.
- Nasir, A. A. dan S. Effendi, 2000. Konsep Neraca Air untuk Penentuan Pola Tanam. *dalam* Kapita Selekta Agroklimatologi [Ed. Koesmaryono, Y., Impron, Sugiarto, Y.]. Jurusan Geomet FMIPAIPB. Bogor.
- Pawitan, H., I. Las, H. Suharsono, R. Boer, dan Handoko, 1997. Implementasi Pendekatan Strategis dan Taktis Gerakan Hemat Air. *dalam* Sumber daya Air dalam Iklim dalam Mewujudkan Pertanian Efisien [Ed. Baharsjah *et al*] PERHIMPI. Bogor. p.15-41.
- Rosamond Nailor., Walter Falkon., Nicolas Wada and Daniel Rochberg, 2002. Bulletin of Indonesian Economic Studies, Vol. 38, No. 1, 2002: 75-91.
- Thomthwaite, C. W and J. R. Matter , 1957. Instruction and Tables for Computing Potential Evapotranspiration and the Water Balance. Drexel Institute of Technology, laboratory of Climatology, Centerton, New Jersey, USA.
- Yusmin, 2000. Integrated Management of Flood dan Drought in Food Crop Agriculture in Land Use Change and Forest Management. Mitigation Strategy to Minimize the Impacts of Climate Change. Indonesian Association of Agricultural Meteorology. Bogor. Pp : 172-184.