

KAJIAN METEOROLOGIS HUBUNGAN ANTARA HUJAN HARIAN DAN UNSUR-UNSUR CUACA Studi Kasus di Stasiun Meteorologi Adisucipto Yogyakarta

Oleh:

Fennani Arpan*

Dewi Galuh Condro Kirono**

Sudjarwadi***

*Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil FTSP, Universitas Trisakti, Jakarta

** Staf Pengajar Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

***Guru besar pada Jurusan Teknik Sipil, FT Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

INTISARI

Hujan merupakan salah satu unsur cuaca yang sangat penting. Dalam proses kejadiannya, hujan dipengaruhi oleh unsur cuaca yang lain, yaitu suhu, kelembaban, dan tekanan udara. Penelitian ini merupakan kajian awal tentang hubungan hujan dengan ketiga unsur cuaca tersebut. Pengkajian difokuskan pada hubungan antara hujan dengan kondisi cuaca pada hari yang sama ($t=T$), satu hari sebelumnya ($t=T-1$), sampai tiga hari sebelumnya ($t=T-3$), dengan melihat koefisien korelasi dan koefisien regresi dalam hubungan multi-regresi. Multi-regresi dilakukan untuk menganalisis hubungan hujan harian dengan berbagai variabel, yaitu:

1. hujan vs suhu $(pk13.00)$ + kelembaban $(pk13.00)$ + tekanan udara;
2. hujan vs suhu $(rata-rata)$ + kelembaban $(rata-rata)$ + tekanan udara;
3. hujan vs suhu $(maks)$ + kelembaban $(pk07.00)$ + tekanan udara;
4. hujan vs suhu $(maks-min)$ + kelembaban $(rata-rata)$ + tekanan udara;

Hasil yang didapat menunjukkan bahwa: (1) hujan harian memiliki hubungan yang erat dengan unsur cuaca lain pada hari yang sama, maupun beberapa hari sebelumnya. Hal ini ditunjukkan oleh koefisien korelasi pada berbagai model sebesar 0,188 hingga 0,489 yang signifikan pada tingkat 0,01; (2) pada musim hujan, yang paling erat hubungannya dengan hujan adalah kelembaban. Pada musim kemarau, yang paling erat hubungannya adalah tekanan udara, dan musim peralihan yang berpengaruh adalah kelembaban dan tekanan udara. Pada semua musim, unsur suhu tidak menunjukkan korelasi yang signifikan.

Kata kunci: Hujan harian, suhu udara, kelembaban udara, tekanan udara, korelasi,

PENDAHULUAN

Hujan merupakan salah satu unsur cuaca yang penting karena jumlah hujan yang diterima oleh suatu wilayah sangat menentukan kondisi sumberdaya air di wilayah tersebut. Dalam hal ini, hujan menunjukkan variasi ruang dan waktu, artinya bahwa jumlah hujan beragam dari satu tempat ke tempat lain dan dari satu waktu ke waktu yang lain. Variasi ini terkait dengan mekanisme dan proses kejadian pembentukan hujan yang memerlukan sedikitnya tiga hal, yaitu: jumlah lengas udara yang cukup, adanya proses pendinginan untuk terjadinya proses kondensasi, dan jumlah nukleus kondensasi yang cukup (Sumner, 1988).

Jumlah lengas udara di representasikan oleh parameter kelembaban udara. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa semakin tinggi kelembaban udara maka akan semakin tinggi kemungkinan terjadinya hujan. Pada suhu udara yang sama, misalnya, proses kondensasi atau pembentukan awan lebih mungkin terjadi jika udara lebih lembab dibandingkan dengan saat udara relatif kering.

Terkait dengan proses pendinginan yang diperlukan agar proses kondensasi terjadi, ada beberapa mekanisme yang dapat dikemukakan, yaitu: (1) mekanisme pengangkatan masa udara; (2) mekanisme kontak dengan masa udara yang lebih dingin; dan (3) mekanisme pencampuran dengan masa udara yang lebih dingin (Linacre dan Hobbs, 1987). Mekanisme pertama adalah mekanisme yang berpotensi memproduksi awan penghasil hujan, sedangkan mekanisme kedua dan ketiga, biasanya, hanya menghasilkan kabut sehingga tidak berpotensi menghasilkan hujan. Mekanisme pengangkatan masa udara itu sendiri dapat berupa konveksi, konvergensi, orografis, dan frontal. Di Indonesia, hujan yang terjadi didominasi oleh mekanisme konveksi, konvergensi, dan orografis. Mekanisme konveksi terkait dengan tingginya intensitas penyinaran matahari yang menyebabkan udara tidak stabil dan mendorong masa udara untuk mengalami pengangkatan. Mekanisme konvergensi terkait dengan tekanan udara yang rendah di suatu wilayah sehingga aliran udara dari wilayah bertekanan tinggi di sekitarnya mendorong terjadinya proses pengangkatan. Mekanisme orografis terjadi jika masa udara terpaksa terangkat karena adanya perbedaan morfologi saat udara melintas di atasnya, misalnya di atas pegunungan.

Dari paparan di atas terlihat bahwa variasi pembentukan awan di suatu tempat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor topografi dan faktor cuaca (intensitas matahari, kelembaban, suhu, dan tekanan udara). Akibatnya, variasi hujan di suatu daerah juga secara tidak langsung ditentukan oleh beberapa faktor tersebut. Pengetahuan mengenai pola hubungan hujan dengan topografi sudah tersedia (Suyono, 1986; Weert, 1994) dan pengetahuan tentang pola hubungan hujan dengan unsur cuaca, khususnya di

Atas dasar itu, penelitian awal ini berusaha mengkaji hubungan hujan harian dengan unsur-unsur cuaca yang lain dengan menerapkan analisis korelasi multi-regresi. Analisis diterapkan pada musim yang berbeda, yaitu musim kemarau, musim hujan, dan musim peralihan, agar diketahui pola hubungan pada masing-masing musim. Skala pengkajiannya adalah skala lokal, dalam artian bahwa hujan harian dihubungkan dengan unsur-unsur cuaca pada tempat pencatatan yang sama. Unsur-unsur cuaca yang dimaksud adalah suhu udara, kelembaban udara, dan tekanan udara. Indikator hubungan yang dikaji adalah koefisien korelasi dan koefisien regresi.

Penelitian ini mengambil studi kasus di stasiun meteorologi Bandara Adisucipto karena ketersediaan data yang diperlukan sangat lengkap. Data yang digunakan adalah data harian tahun 2000, 2001, dan 2002. Karena penelitian ini merupakan penelitian awal, maka pengkajian dari satu stasiun iklim ini dianggap memadai, dan diharapkan masih ada penelitian lanjutan untuk melibatkan banyak stasiun iklim lain yang mewakili wilayah iklim yang berbeda-beda.

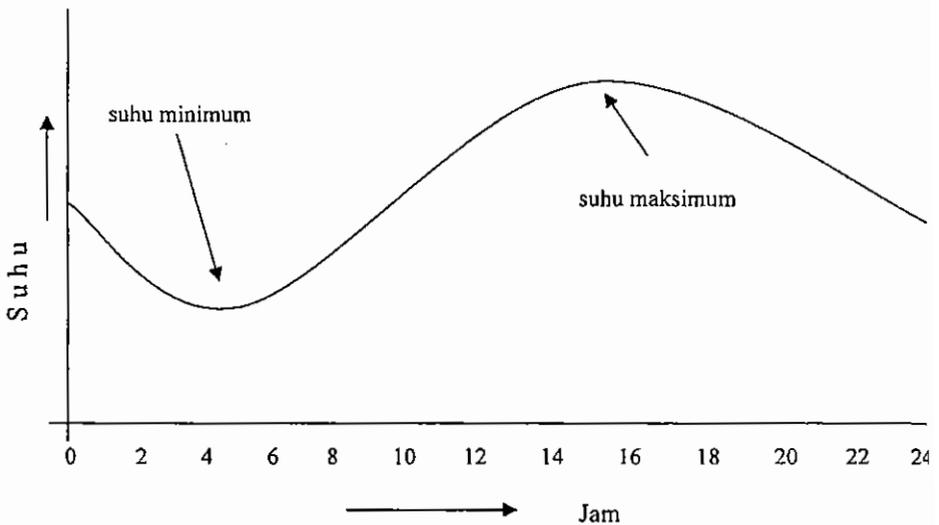
Dalam makalah ini, sebelum dijelaskan mengenai metodologi dan hasil penelitian akan dijelaskan terlebih dahulu secara ringkas mengenai hal-hal yang terkait dengan berbagai unsur cuaca yang digunakan dalam penelitian ini. Unsur cuaca yang dimaksud adalah suhu, kelembaban, dan tekanan udara.

UNSUR-UNSUR CUACA

A. Suhu

Suhu dalam pengertian kualitatif merupakan ukuran untuk menyatakan dingin, panas, dan hangat dalam pembicaraan orang sehari-hari. Panas dapat dinyatakan sebagai energi yang ditransfer dari benda yang satu ke benda yang lain dengan proses radiasi, konduksi, atau konveksi. Yang perlu ditekankan adalah bahwa panas dan suhu adalah dua hal yang berbeda. Suhu merupakan ukuran intensitas panas dan bukan kuantitas panas.

Gambar 1 menunjukkan fluktuasi suhu harian sebagai akibat adanya neraca radiasi matahari yang diterima dan dilepaskan oleh bumi. Sejak matahari terbit sampai kira-kira satu atau dua jam setelah tengah hari, jumlah energi yang diterima oleh bumi lebih besar daripada yang hilang. Oleh karena itu, kurva suhu terus-menerus naik. Sebaliknya, kira-kira jam 13.00 sampai matahari terbit keesokan harinya, jumlah energi yang dilepas oleh bumi lebih besar daripada yang diterima. Oleh karena itu, kurva suhu harian turun.



Gambar 1. Variasi suhu harian (Wisnubroto, 1986)

B. Kelembaban Udara

Kelembaban udara menyatakan banyaknya uap air dalam udara. Jumlah uap air dalam udara ini sebetulnya hanya merupakan sebagian kecil saja dari seluruh atmosfer, yaitu bervariasi dari 0% sampai 5% dari jumlah massa udara. Uap air ini merupakan komponen udara yang sangat penting ditinjau dari segi cuaca dan iklim.

Adanya variabilitas kandungan uap air dalam udara baik berdasar tempat maupun waktu adalah penting karena:

- besarnya jumlah uap air dalam udara merupakan indikator kapasitas potensial atmosfer tentang terjadinya hujan;
- uap air mempunyai sifat menyerap radiasi bumi sehingga ia akan menentukan kecepatan kehilangan panas dari bumi dan dengan sendirinya juga ikut mengatur suhu;
- makin besar jumlah uap air dalam udara makin besar jumlah energi potensial yang later tersedia dalam atmosfer dan merupakan sumber/asal terjadinya hujan.

Kapasitas udara menyatakan jumlah uap air maksimum yang dapat dikandung oleh udara pada suatu suhu. Besar kecilnya kapasitas udara itu bergantung pada suhu. Makin tinggi suhu makin tinggi besar kapasitas udara dan sebaliknya. Jika kapasitas udara dapat dicapai berarti udara itu jenuh dengan uap air. Suhu udara yang bertepatan dengan jenuhnya udara disebut titik embun, saat itulah kondensasi dapat terjadi.

Kandungan uap air dalam atmosfer pada umumnya dinyatakan dalam kelembaban

air dalam udara tersebut jika pada suhu dan tekanan yang sama udara tersebut jenuh dengan uap air. Jika kelembaban relatif mencapai harga 100% berarti udara itu jenuh dengan uap air. Kalau misalnya udara pada suhu 34°C untuk mencapai kejenuhan harus ada 8 gram uap air dan ternyata hanya mengandung 6 gram, berarti kelembaban relatif = $6/8 \times 100\% = 75\%$.

C. Tekanan Udara

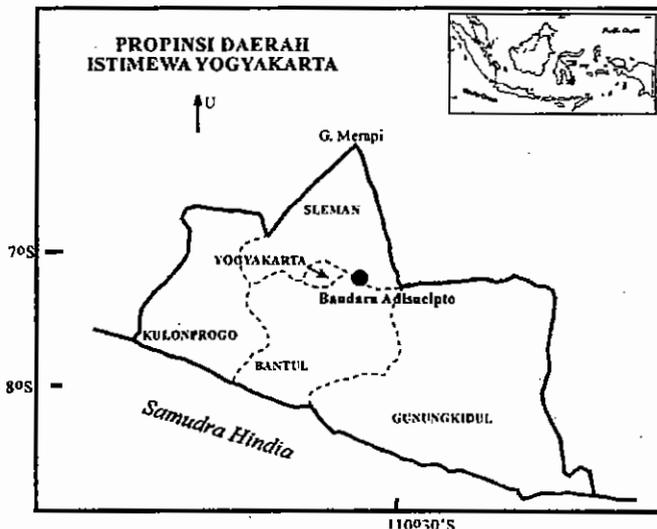
Udara adalah campuran berbagai gas, sehingga mempunyai berat dan memberikan efek tekanan yang biasa dinamakan tekanan udara. Tekanan udara adalah tekanan yang diberikan oleh udara karena beratnya kepada tiap-tiap 1 cm² bidang mendatar dari permukaan bumi sampai batas atmosfer. Tekanan makin rendah seiring dengan meningkatnya ketinggian tempat karena kerapatan udara makin kecil, kolom udaranya makin pendek. Oleh karena itu, tekanan udara selalu turun dengan naiknya ketinggian. Kerapatan udara sangat bergantung pada suhu uap air di udara dan gaya berat, sehingga hubungan antara tekanan dan letak ketinggian adalah cukup kompleks.

Atmosfer bukanlah suatu massa yang statis, melainkan merupakan media yang dinamis. Pada suatu tempat tertentu tekanan udara berubah terus-menerus, kadang-kadang tinggi dan kadang-kadang rendah. Jadi, tekanan udara juga memiliki variasi ruang dan waktu.

METODOLOGI

A. Data

Data didapat dari stasiun klimatologi Bandara Adisucipto Yogyakarta, yang terletak pada 07° 47" LS, 110° 26" BT dengan ketinggian 107 meter dari permukaan laut (Gambar 2).



Data cuaca yang tercatat di Stasiun Adisutjipto adalah:

- hujan harian;
 - suhu udara ($^{\circ}\text{C}$) pada pukul 07.00, 13.00, 18.00, rata-rata, maksimum dan minimum;
 - data kelembaban relatif pada pukul 07.00, 13.00, 18.00 dan rata-rata;
 - tekanan udara hanya satu data dan dianggap mewakili tekanan udara sepanjang hari.
- Data harian yang digunakan dalam penelitian ini adalah data selama 3 tahun yaitu tahun 2000, 2001, dan 2002.

B. Analisa data

Seperti telah dikemukakan pada bagian pendahuluan, penelitian ini memanfaatkan analisis korelasi regresi berganda untuk mengkaji hubungan antara hujan dengan unsur-unsur cuaca. Perhitungan regresi berganda yang dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_3 X_3$$

keterangan :

- Y = hujan harian
 X_1 = suhu udara
 X_2 = kelembaban udara
 X_3 = tekanan udara

a_0, a_1, a_2 dan a_3 = konstanta

Berdasarkan data yang tersedia dan karakter harian unsur cuaca, maka analisis regresi dilakukan dalam empat model seperti dipaparkan pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Tipe model, variabel yang digunakan, dan penjelasan yang terkait

Model	Variabel		Penjelasan
	Tergantung	Bebas	
Model 1	Hujan harian	-Suhu _(pkl 13.00) -Kelembaban _(pkl 13.00) -Tekanan Udara	Pada jam 13.00, suhu udara belum mencapai nilai maksimum meskipun intensitas matahari telah mencapai puncak. Diasumsikan bahwa suhu pada jam itu menentukan proses konveksi yang terjadi, sehingga model ini mengkaji apakah suhu dan kelembaban pada jam 13.00 menentukan hujan harian.
Model 2	Hujan harian	-Suhu _(rata-rata) -Kelembaban _(rata-rata) -Tekanan Udara	Model ini mengkaji apakah hujan harian terkait dengan suhu udara dan kelembaban rata-rata harian
Model 3	Hujan harian	-Suhu _(maks) -Kelembaban _(pkl 07.00) -Tekanan Udara	Diasumsikan bahwa nilai maksimum dari suhu dan kelembaban menentukan hujan harian, oleh karenanya model ini menggunakan variabel suhu maksimum dan nilai kelembaban udara pada jam 07.00 karena merupakan kelembaban tertinggi.
Model 4	Hujan harian	-Suhu _(maks-min) -Kelembaban _(rata-rata) -Tekanan Udara	Diasumsikan bahwa perubahan suhu merupakan banyaknya energi yang dikonversi, maka semakin besar perubahan suhu akan semakin besar panas yang mungkin digunakan untuk penguapan. Proses

Keempat model itu memiliki kesamaan variabel tergantung, yaitu hujan harian. Yang membedakan keempat model tersebut adalah variabel bebasnya. Hal ini dilakukan agar dapat dikaji bagaimana pengaruh berbagai parameter unsur cuaca terhadap hujan harian.

Ketiga unsur cuaca yang ditinjau tersebut dibedakan atas dasar waktunya, yaitu nilai pada hari yang sama ($t=T$), nilai pada satu hari sebelumnya ($t=T-1$), nilai pada dua hari sebelumnya ($t=T-2$), dan nilai tiga hari sebelumnya ($t=T-3$).

Selain itu, untuk mengetahui hubungan hujan dengan unsur-unsur cuaca pada berbagai musim, maka data yang ada dikelompokkan dan dianalisis atas dasar musimnya, yaitu:

1. musim hujan (November – Februari);
2. musim peralihan hujan-kemarau (Maret – Mei);
3. musim kemarau (Juni – Agustus); dan
4. musim peralihan kemarau-hujan (September-Oktober).

Pembagian periode seperti ini adalah mengikuti cara yang telah digunakan oleh Sukanto (1969), dan McBride (1992).

Indikator hubungan yang diamati adalah koefisien korelasi dan koefisien regresi. Koefisien korelasi yang merupakan tingkat kebergantungan hujan pada unsur-unsur cuaca lain diuji dengan F test, sedangkan koefisien regresi diuji dengan t test. Nilai signifikansi yang dipergunakan adalah 0,01 dan 0,05. Multi-regresi ini dilakukan dengan perangkat lunak statistik yaitu SPSS versi 10.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Koefisien Korelasi

Hasil perhitungan koefisien korelasi antara hujan harian ketiga unsur cuaca yang dikaji pada masing-masing kelompok musim disajikan pada tabel 2. Selain nilai korelasinya, pada tabel itu juga disajikan signifikansi dari nilai korelasi pada masing-masing model.

Secara umum, koefisien korelasi berkisar antara 0,188 hingga 0,489. Nilai korelasi ini dihitung berdasarkan jumlah data (N) yang relatif besar, yaitu berkisar dari 180 hingga 361 pasangan data. Uji F-test menunjukkan bahwa seluruh hubungan bersifat erat dan signifikan pada tingkat 0,01. Hal ini mengisyaratkan bahwa secara umum, hujan harian pada suatu hari memiliki hubungan erat dengan unsur cuaca suhu, kelembaban, dan tekanan udara, baik pada hari yang sama maupun tiga hari sebelumnya.

Hubungan yang tidak signifikan hanya terjadi untuk hubungan T-3, khususnya model 1 dan model 2, pada musim hujan. Hal ini mengisyaratkan bahwa hujan harian pada musim hujan tidak berhubungan erat dengan unsur cuaca pada tiga hari sebelumnya. Unsur cuaca itu adalah suhu dan kelembaban pada jam 13.00, suhu dan kelembaban rata-rata harian, dan

Perlu diinformasikan disini bahwa analisis ini hanya dilakukan pada pasangan data yang ada hujannya, sehingga untuk hari yang tidak ada hujannya tidak diikuti dalam perhitungan. Hal ini dilakukan agar pola hubungan dapat terlihat dengan jelas, khususnya pada periode peralihan musim dan periode musim kemarau.

Tabel 2. Nilai korelasi dari hubungan hujan dengan unsur cuaca lain pada berbagai model

a. Musim hujan (November – Februari)

Model	T		T-1		T-2		T-3	
	R	SIG	R	SIG	R	SIG	R	SIG
Model 1	0.188	0.005*	0.225	0.000*	0.197	0.003*	0.099	0.322
Model 2	0.298	0.000*	0.259	0.000*	0.217	0.001*	0.123	0.149
Model 3	0.335	0.000*	0.169	0.000*	0.173	0.013*	0.200	0.002*
Model 4	0.335	0.000*	0.303	0.000*	0.256	0.000*	0.148	0.047*
N	361		360		359		358	

b. Musim peralihan dari musim hujan ke musim kemarau (Maret – Mei)

Model	T		T-1		T-2		T-3	
	R	SIG	R	SIG	R	SIG	R	SIG
Model 1	0.249	0.001*	0.291	0.000*	0.249	0.001*	0.216	0.005*
Model 2	0.360	0.000*	0.428	0.000*	0.265	0.000*	0.230	0.002*
Model 3	0.407	0.000*	0.273	0.000*	0.225	0.003*	0.217	0.005*
Model 4	0.361	0.000*	0.421	0.000*	0.265	0.000*	0.229	0.002*
N	276		265		274		273	

c. Musim kemarau (Juni – Agustus)

Model	T		T-1		T-2		T-3	
	R	SIG	R	SIG	R	SIG	R	SIG
Model 1	0.261	0.000*	0.259	0.000*	0.249	0.001*	0.235	0.002*
Model 2	0.217	0.004*	0.317	0.000*	0.273	0.000*	0.246	0.001*
Model 3	0.302	0.000*	0.244	0.001*	0.244	0.001*	0.247	0.001*
Model 4	0.361	0.004*	0.317	0.000*	0.267	0.000*	0.247	0.001*
N	276		275		274		273	

d. Musim peralihan dari musim kemarau ke musim hujan (September – Oktober)

Model	T		T-1		T-2		T-3	
	R	SIG	R	SIG	R	SIG	R	SIG
Model 1	0.402	0.000*	0.337	0.000*	0.347	0.000*	0.328	0.000*
Model 2	0.488	0.000*	0.383	0.000*	0.368	0.000*	0.306	0.001*
Model 3	0.420	0.000*	0.310	0.000*	0.347	0.000*	0.349	0.000*
Model 4	0.489	0.000*	0.389	0.000*	0.349	0.000*	0.349	0.000*
N	183		182		181		180	

* Korelasi signifikan pada tingkat 0.01

** Korelasi signifikan pada tingkat 0.05

B. Koefisien Regresi

Hasil perhitungan koefisien regresi dari masing-masing variabel bebas untuk setiap jenis model dan periode musim, beserta tanda signifikansinya, ditunjukkan pada tabel 3. Sama halnya dengan perhitungan koefisien korelasi, maka jumlah data (N) yang digunakan berkisar antara 180 hingga 361.

Pada musim hujan (Nopember–Februari), variabel kelembaban udara menunjukkan koefisien regresi yang hampir seluruhnya signifikan pada tingkat 0,01 dan 0,05. Nilai ini selaras dengan hasil sebelumnya, yaitu bahwa variabel kelembaban menjadi tidak signifikan hanya pada kondisi T-3, model 1 dan 2. Untuk variabel suhu, koefisien yang signifikan hanya dijumpai pada model 1 dan 3, khususnya variabel suhu rata-rata dan suhu maksimum. Sementara itu, variabel tekanan udara menjadi tidak signifikan sama sekali pada seluruh model. Menurut Kirono (2000), musim hujan di Indonesia lebih dipengaruhi oleh faktor-faktor yang beroperasi dalam skala lokal, misalnya topografi (arah hadap lereng dan ketinggian tempat), dan angin laut/darat, yang menentukan jumlah kelembaban dari suatu wilayah. Sehingga, hasil analisis yang menunjukkan hubungan antara hujan dengan kelembaban sangatlah nyata sesuai dengan asumsi itu.

Pada musim kemarau (Juni – Agustus), variabel tekanan udara justru menjadi signifikan pada semua model. Sementara variabel kelembaban menjadi signifikan pada beberapa model saja, dan variabel suhu tidak menjadi signifikan pada seluruh model. Hasil ini dapat dijelaskan seperti berikut ini. Pada musim kemarau, hujan di hampir seluruh wilayah Indonesia dipengaruhi oleh satu faktor dominan, yaitu faktor yang bekerja pada skala regional hingga makro seperti dinamika suhu permukaan air laut Pasifik, dan *El Nino Southern Oscillation* (Kirono, 2000). Dalam hal ini, tekanan udara merupakan indikator yang dominan dari faktor regional tersebut. Akibatnya faktor tekanan udara menjadi sangat signifikan.

Untuk musim peralihan, baik peralihan hujan-kemarau maupun peralihan kemarau-

namun tidak signifikan pada model yang lain. Hal ini dapat dipahami, karena periode peralih adalah periode yang tidak beraturan. Ada kemungkinan faktor regional dan faktor lokal bekerja bersama-sama secara kuat (Kirono, 2000), sehingga ada saatnya faktor lokal lebih dominan dan ada saatnya faktor regional lebih berpengaruh tergantung pada kondisi sinoptik yang ada. Oleh karenanya, cuaca lokal kadang berpengaruh secara signifikan, namun ada saatnya cuaca lokal tidak berpengaruh pada periode peralihan ini.

Jika dilihat dari tanda koefisien regresi maka tekanan udara sebagian besar bertanda negatif ini berarti semakin besar tekanan udara, hujan akan semakin sedikit. Koefisien kelembaban bertanda positif, berarti semakin besar kelembaban semakin besar hujan. Kedua hal ini sangat sesuai dengan konsep yang dipaparkan pada bagian pendahuluan. Dalam hal ini, saat tekanan udara rendah akan mendorong terjadinya konvergensi dan proses pengangkatan terjadi, sedangkan saat tekanan udara tinggi justru akan mendorong terjadinya divergensi.

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, dikaji tentang hubungan hujan harian dengan tiga unsur cuaca lain pada berbagai musim yang berbeda. Pengkajian dilakukan untuk melihat hubungan hujan dengan unsur cuaca pada hari yang sama ($t = T$), hubungan hujan dengan unsur cuaca pada satu hari sebelumnya ($t = T-1$), hubungan hujan dengan unsur cuaca pada dua hari sebelumnya ($t = T-2$), dan hubungan hujan dengan unsur cuaca pada tiga hari sebelumnya ($t = T-3$). Indikator yang dikaji adalah koefisien korelasi dan koefisien regresi dalam hubungan multi-regresi. Multi-regresi dilakukan untuk menganalisa hubungan hujan harian dengan berbagai variabel, yaitu:

1. hujan vs suhu $(pk13.00)$ + kelembaban $(pk13.00)$ + tekanan udara.
2. hujan vs suhu $(rata-rata)$ + kelembaban $(rata-rata)$ + tekanan udara.
3. hujan vs suhu (max) + kelembaban $(pk07.00)$ + tekanan udara.
4. hujan vs suhu $(max-min)$ + kelembaban $(rata-rata)$ + tekanan udara.

Hasil yang didapat menunjukkan bahwa: (1) hujan harian memiliki hubungan yang erat dengan unsur cuaca lain pada hari yang sama, maupun beberapa hari sebelumnya. Hal ini ditunjukkan oleh koefisien korelasi pada berbagai model sebesar 0,188 hingga 0,489 yang signifikan pada tingkat 0,01; (2) pada musim hujan, koefisien regresi yang paling berpengaruh adalah kelembaban, sedangkan pada musim kemarau yang paling berpengaruh adalah tekanan udara dan musim peralihan antara kelembaban dan tekanan udara. Suhu dalam regresi ini tidak signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada seluruh staf di bagian meteorologi Lapangan Udara Adisucipto, yang berkenan untuk mengizinkan penggunaan data klimatologinya. Terimakasih juga kami sampaikan kepada dua *reviewer* yang telah memberikan komentar dan masukan untuk peningkatan naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Kirono, D.G.C., 2000, Indonesian seasonal rainfall variation, links to El Nino Southern Oscillation and agricultural impacts, *Unpublished Dissertation*, Monash University, Australia.
- Linacre, E. and Hobbs, J., 1987, *The Australian climatic environment*, John Wiley, Hongkong.
- McBride, J.L., 1992, The meteorology of Indonesia and the maritime continent, *Extended abstract, Fourth International Symposium on Equatorial Atmosphere Observations over Indonesia*, Jakarta, Indonesia, November 10-11, 1992.
- Sukanto, M., 1969, Climate of Indonesia, In climates of Northern and Eastern Asia, *World Survey Climatology*, 8, 215-229.
- Sumner, G., 1988, *Precipitation, Process and Analysis*, John Wiley and Sons, Great Britain.
- Suyono, 1986, Analisa hidrograf aliran sungai Cimanuk di atas Leuwigoong Kabupaten Garut Jawa Barat, *Thesis S-2*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Weert, 1994, *Hydrological conditions in Indonesia*, Delft Hydraulics, Jakarta.
- Wisnubroto, S., 1986, *Asas-asas Meteorologi Pertanian*, Ghalia Indonesia, Jakarta.