

KAJIAN ANGIN RIBUT BERDASARKAN UNSUR IKLIM DAN ASPEK LAHAN DI WILAYAH BANDUNG

Muhammad Choirul Amri
choirul_amri@hotmail.com
Emilya Nurjani
n_emilya@geo.ugm.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this study is to understand spatial and temporally distributing pattern of the gale in Bandung region, and to understand the spatial relationship between the gale and climate also land factor at the impact area in Bandung region.

Morphology Bandung region is a plato and sequance of mountain range around that, it will influence to climate of Bandung region. Its used climate and land data in period July 2012 – July 2013 and its data comprised monthly of air themperature, air pressure, and air humidity, direction and velocity of daily wind, countour and also landcover data. The method of this study is descriptive, spatial, temporal, graphical, and statistical. Statistical analyse resulted by overlay technique, must be converted with a clasification, its insert to cross table which used for determine the relationship of influential variable to influented variable.

The result proved that distributing of impact area from the Gale near with a topographic gap in Bandung region. The Gale is more in rain season with 78 incidents. Its more than happening on the area with 21 – 24 °C of air themperature with 100% domination in 7 months, 895 – 932 mbar of air pressure with 100% domination in 6 months, 80 – 87 % of air humidity with 100% domination in 7 months, on the flat of slope and aspect, with highest domination is 22,27% for slope and 16,3% for aspect, the last is generally happen on rice field of land-cover with highest domination is 14,13%.

Keyword : Gale, Climate Elements, Land Aspect.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pola sebaran spasial dan temporal kejadian angin ribut di wilayah Bandung, serta mengetahui hubungan spasial antara kejadian angin ribut dengan faktor kondisi iklim dan lahan pada daerah terdampak kejadian angin ribut di wilayah Bandung.

Morfologi wilayah Bandung memiliki morfologi dataran tinggi yang dikelilingi oleh deretan pegunungan dan perbukitan yang dapat mempengaruhi kondisi iklim wilayah Bandung. Data yang digunakan berupa data iklim dan lahan pada periode Juli 2012 – Juli 2013 yang meliputi data bulanan temperatur udara, tekanan udara, dan kelembaban udara, arah dan kecepatan angin harian, data kontur, serta tutupan lahan. Analisis dilakukan secara deskripsi, spasial, temporal, grafis, dan statistik. Analisis statistik diperoleh dari hasil overlay data yang dikonversi melalui klasifikasi, tabulasi silang digunakan untuk menentukan hubungan dari variabel pengaruh terhadap variabel terpengaruh.

Hasil menunjukkan bahwa persebaran daerah terdampak angin ribut berada dekat dengan celah topografi yang terdapat di wilayah Bandung. Kejadian angin ribut lebih sering terjadi pada musim penghujan dengan total 78 kejadian. Kejadian angin ribut sering terjadi pada daerah dengan kondisi temperatur udara antara 21 – 24 °C dengan dominasi 100% dalam 7 bulan, tekanan udara antara 895 – 932 mbar dengan dominasi 100% dalam 6 bulan, kelembaban udara 80 – 87 % dengan dominasi 100% dalam 7 bulan, kemiringan lereng datar dengan dominasi tertinggi 22,27%, arah hadap lereng yang rata dengan dominasi tertinggi 16,3%, dan tutupan lahan yang umumnya berupa sawah dengan dominasi tertinggi 14,13%.

Kata Kunci : Angin Ribut, Unsur Iklim, Aspek Lahan.

PENDAHULUAN

Angin ribut adalah angin yang bergerak dengan kecepatan tinggi sehingga menghasilkan gaya yang dapat menimbulkan daya rusak bagi benda yang dilewatinya (Nirkaryanto, 1979).

Atmosfer memiliki hubungan dengan permukaan bumi yang akan saling mempengaruhi, baik langsung maupun tidak langsung, dan secara alami maupun karena terpengaruh makhluk hidup. Perubahan yang dilakukan secara berlebihan akan menyebabkan ketidakseimbangan proses, salah satunya adalah angin ribut.

Endarwin (2010), dalam penelitiannya mengenai deteksi potensi gerak vertikal di atas wilayah Bandung menyimpulkan bahwa gerak vertikal yang terjadi di wilayah penelitiannya lebih didominasi oleh pengaruh orografi, memiliki kecenderungan yang dipengaruhi oleh kondisi topografi dengan perbedaan elevasi yang tinggi.

Wilayah Bandung secara morfologi memiliki bentuk yang mirip dengan sebuah mangkuk. Bagian tengah dari wilayahnya didominasi oleh dataran yang dikelilingi deretan pegunungan. Perbedaan topografi menyebabkan perbedaan suhu dan tekanan udara, dengan kondisi kelembaban udara yang tinggi.

Didasarkan pada penjelasan yang telah diulas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang diambil ke dalam bentuk pertanyaan untuk dilakukannya analisis, yaitu :

1. Bagaimana persebaran spasial dan temporal kejadian angin ribut di wilayah Bandung?

2. Bagaimana hubungan spasial antara kejadian angin ribut dengan faktor kondisi iklim dan lahan pada daerah terdampak kejadian angin ribut di wilayah Bandung?

Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola sebaran spasial dan temporal kejadian angin ribut di wilayah Bandung, serta mengetahui hubungan spasial antara kejadian angin ribut dengan faktor kondisi iklim dan lahan pada daerah terdampak kejadian angin ribut di wilayah Bandung.

Angin adalah udara yang bergerak karena adanya perbedaan tekanan di permukaan bumi. Angin akan bergerak dari suatu wilayah yang memiliki tekanan udara tinggi ke daerah yang memiliki tekanan udara yang lebih rendah. Angin yang bertiup di permukaan bumi terjadi akibat adanya perbedaan penerimaan radiasi matahari, sehingga mengakibatkan perbedaan temperatur udara. Adanya perbedaan temperatur udara menyebabkan perbedaan tekanan udara, akhirnya menimbulkan gerakan udara. Perubahan panas antara siang dan malam merupakan gaya gerak utama sistem angin harian, karena beda panas yang kuat antara udara di atas darat dan laut atau antara udara di atas tanah dengan elevasi tinggi (pegunungan) dan tanah dengan elevasi lebih rendah (lembah) (Tjasyono, 2006).

Menurut Beaufort (dalam Neiburger, 1982), angin ribut dikelaskan dalam skala 7 dari 12 kelas kecepatan angin, dengan kecepatan minimal 17,2 m/s. Apabila angin berhembus lebih cepat, maka

tentu akan berdampak lebih besar. Di Indonesia catatan kecepatan angin pada gejala khusus seperti ini sulit diperoleh, sehingga pemahaman mengenai angin ribut lebih ditekankan pada dampak dari hembusan angin, misalnya pohon tumbang akibat hembusan angin.

Arah dan kecepatan angin dipengaruhi oleh gaya yang dihasilkan oleh bumi, yaitu gaya gradien tekanan, gaya koriolis, gaya berat atau gaya gravitasi, gaya gesekan, dan gaya sentrifugal. Didasarkan pada teori tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa faktor yang akan mempengaruhi kecepatan dan arah angin adalah pengaruh topografi dan letak lintang bumi.

Tjasyono (2004) menerangkan, radiasi matahari merupakan salah satu dari kendali iklim yang akan berpengaruh terhadap unsur – unsur iklim, beberapa diantaranya adalah temperatur, kelembaban, dan tekanan udara. Secara umum temperatur dapat diartikan dengan besaran yang menunjukkan tingkat panas dari suatu benda yang ditunjukkan dalam derajat celcius ($^{\circ}\text{C}$) dengan skala angka 0 sebagai titik beku dan 100 sebagai titik didih. Kelembaban udara dapat diartikan sebagai banyaknya uap air yang ada di udara, dinyatakan dalam persen (%) sebagai perbandingan antara tekanan parsial uap air dengan tekanan uap air jenuh.

Sistem tekanan udara di Jawa lebih dipengaruhi oleh kondisi topografi sehingga akan memberikan pengaruh pada kondisi iklim, yang berlangsung dalam skala lokal karena berlakunya gradien tekanan setempat. Wilayah Bandung sendiri merupakan daerah dengan dominasi tekanan udara tinggi. Hal ini

dimungkinkan karena wilayah Bandung merupakan sebuah cekungan yang dikelilingi oleh pegunungan, sehingga Bandung merupakan daerah depresi yang menampung angin turun atau angin gunung secara mekanis dari segala penjuru baik pada musim angin Barat, dan musim angin Timur (Nirkaryanto, 1979).

FAO (1976, dalam bbsdlp.litbang.pertanian.go.id) menerangkan bahwa lahan merupakan bagian dari bentanglahan (*landscape*) yang mencakup pengertian lingkungan fisik, termasuk iklim, topografi / relief lereng, tanah, hidrologi, dan bahkan keadaan vegetasi alami yang semuanya secara potensial akan berpengaruh terhadap penggunaan lahan.

Topografi merupakan salah satu faktor dalam bentanglahan, dan merupakan suatu studi mengenai permukaan bumi. Topografi menyuguhkan relief permukaan bumi yang digambarkan oleh lereng, secara kuantitatif dinyatakan dalam satuan kelas kemiringan lereng (dinyatakan dalam persen maupun derajat), arah lereng, panjang lereng, maupun bentuk lereng (Ritohardoyo, 2013). Penutup lahan dalam arti sempit dinyatakan hanya sebagai penutup (*cover*) dari permukaan bumi dalam suatu pengamatan baik bersifat alami maupun buatan (Danoedoro, 2009).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini bersifat dekripsi. Perolehan data dilakukan dengan metode survei instansional untuk mendapatkan data sekunder yang terdiri dari data

klimatologis, data kejadian bencana, data topografi, penutup lahan, serta data – data lain yang dapat menunjang penelitian ini. Pemilihan wilayah Bandung didasarkan atas ketersediaan data yang baik, dan karena keunikan Bandung yang merupakan cekungan di elevasi yang tinggi.

Pembuatan peta iklim dilakukan dengan teknik interpolasi dari data stasiun. Stasiun yang digunakan yakni, Dramaga, Citeko, Jatiwangi, Lembang, Cemara, Husein Sastranegara, Empl. Rongga, Cibuni, Pk. Sedep, dan Cicalengka. Tidak semua stasiun memiliki data yang lengkap, sehingga penentuan nilai temperatur dan tekanan udara dilakukan melalui perhitungan teoritis.

Nilai kelembaban udara tidak menggunakan pendekatan teoritik berupa rumus, namun dengan menggunakan data yang tersedia. Bulan Juli – Desember 2012 digunakan 6 stasiun, dengan menghilangkan stasiun Empl. Rongga, Cibuni, Pk. Sedep, dan Cicalengka. Tahun berikutnya yaitu 2013 dari bulan Januari hingga Juni 2013 hanya menggunakan 3 stasiun yaitu Citeko, Jatiwangi, dan Husein Sastranegara. Hasil interpolasi dari stasiun yang digunakan tidak dapat menutupi area daerah penelitian, oleh karena itu digunakan tambahan aplikasi *extend* atau memperpanjang jangkauan hasil interpolasi.

Pembuatan peta kecuraman dan arah hadap lereng dilakukan secara digital dengan menggunakan software *ArcGIS* dengan mengolah data kontur digital. Konversi kontur digital dilakukan dari data *shp* menjadi *tin*. Data *tin* diubah menjadi

feature polygon kelas kecuraman lereng dan kelas arah hadap lereng. Kelas kecuraman lereng dipisahkan dalam 5 kelas yaitu datar (0 – 8 %), landai (8 – 15 %), agak curam (15 – 25 %), curam (25 – 45 %), dan sangat curam (>45%) (Syah, 2013). Kelas arah hadap lereng dipisahkan dalam 5 kelas yaitu rata, utara, timur, selatan, dan barat.

Analisis dilakukan secara spasial dengan menggunakan teknik overlay. Hasil overlay dikonversi melalui klasifikasi, kemudian digunakan tabel silang untuk menentukan hubungan dari variabel pengaruh terhadap variabel terpengaruh. Klasifikasi unsur iklim dibagi menjadi 5 kelas dengan dasar selisih nilai tertinggi dan terendah (*Equal Interval*) dari seluruh data selama 1 tahun. Klasifikasi aspek lahan dibedakan menjadi kelas kecuraman lereng, kelas arah hadap lereng, dan jenis tutupan lahan. Pembagian kelas unsur iklim dapat dilihat pada Tabel 1, dan pembagian kelas aspek lahan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Kelas Unsur Iklim

Kelas	Tekanan (mbar)	Temperatur (°C)	Kelembaban (%)
1	821 – 858	16 – 18	59 – 66
2	858 – 895	18 – 21	66 – 73
3	895 – 932	21 – 24	73 – 80
4	932 – 969	24 – 27	80 – 87
5	969 – 1006	27 – 30	87 – 94

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 2. Kelas Aspek Lahan

Kelas	Kecuraman Lereng (%)	Arah Hadap Lereng (°)
1	0 – 8	-1 – 0
2	8 – 15	315 – 45
3	15 – 25	45 – 135
4	25 – 45	135 – 225
5	> 45	225 – 315

Sumber : Syah (2013) dan Hasil Perhitungan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kejadian angin ribut pada 2011 – 2013 telah terjadi 176 kejadian bencana di seluruh wilayah Bandung,

seperti pada Tabel 3. Jumlah kejadian angin ribut umumnya mengalami peningkatan, kecuali pada kabupaten Bandung yang mengalami penurunan kejadian, namun memiliki jumlah kejadian paling tinggi dibandingkan dengan kabupaten/kota lainnya.

Tabel 3. Jumlah Kejadian Angin Ribut Per Kabupaten

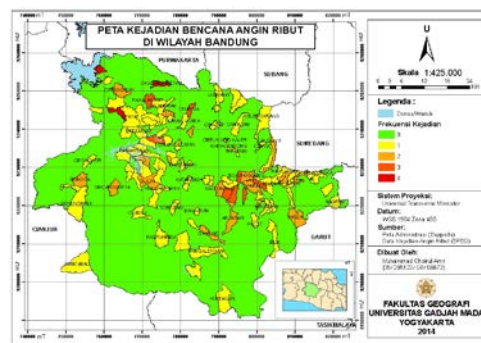
Tahun	Kab. Bandung	Kota Bandung	Kab. Bandung Barat	Kota Cimahi	Total
2011	38	-	-	-	38
2012	27	2	28	2	59
2013	22	4	50	3	79
Total					176

Sumber : Hasil olah data (BPBD Jawa Barat, BPBD Kab. Bandung, BPBD Kab. Bandung Barat, Dinas Sosial Kota Bandung, dan Dinas Sosial Kota Cimahi)

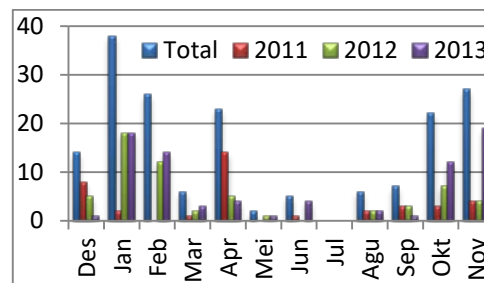
Tahun 2012 terjadi El Nino dengan skala sedang, di tahun 2011 dan 2013 tidak mengalaminya. Ketika El Nino terjadi, memberikan dampak cuaca yang lebih ekstrim dibandingkan pada kondisi normal. Sebagai akibat dari penghangatan bumi yang disebabkan oleh efek pemanasan global, maka kejadian El Nino akan menjadi semakin sering. Wilayah kota Bandung dan kota Cimahi memiliki dampak kejadian yang kecil dibandingkan dengan kabupaten Bandung dan kabupaten Bandung Barat. Hal ini karena di kabupaten Bandung dan kabupaten Bandung Barat masih banyak ditemukan bangunan semi permanen dan tidak permanen.

Kejadian angin ribut tersebar secara tidak merata di seluruh wilayah Bandung. Sebagian kejadian membentuk pola mengelompok di sekitar waduk Saguling, membentuk sebuah pola kelurusan dari arah selatan dari waduk Saguling menuju barat laut – utara. Sebagian lainnya ditemukan di timur daerah penelitian

yang berbatasan dengan Kabupaten Sumedang. Pola tersebut berada di sekitar Kecamatan Cileunyi, Cicalengka, Rancaekek yang menyebar ke arah barat daya sampai pada Kecamatan Solokan Jeruk, Bojong Soang, Ciparay, Baleendah, Majalaya dan sekitarnya. Persebaran kejadian angin ribut diperlihatkan pada Gambar 1.

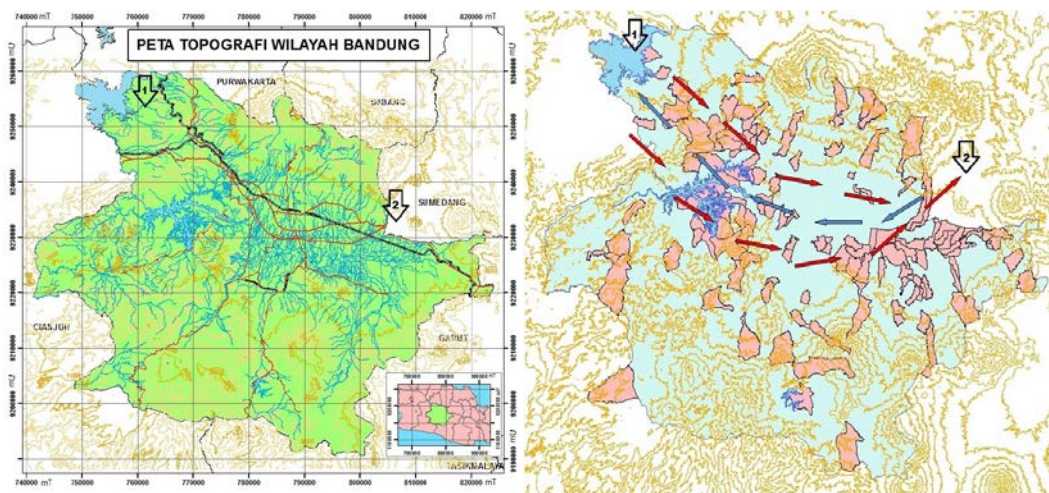


Gambar 1. Peta Kejadian Angin Ribut Di Wilayah Bandung (Sumber : Hasil Olah Data)



Gambar 2. Grafik Kejadian Angin Ribut Bulanan Di Wilayah Bandung (Sumber : Hasil olah data kejadian angin ribut di Wilayah Bandung tahun 2011 – 2013)

Data kejadian angin ribut Wilayah Bandung tahun 2011 – 2013 memperlihatkan bahwa kejadian terbanyak berada di bulan Januari dengan total 38 kejadian. Bulan Januari merupakan puncak dari musim hujan dimana awan *Comulonimbus* (Cb) sering terbentuk, oleh karena itu tingkat kejadian angin ribut tertinggi berkaitan dengan puncak musim hujan.



Gambar 3. Lokasi Celah Topografi (Sebelah Kanan) Dan Ilustrasi Pola Pergerakan Angin Tahunan

Pada bulan Juli, dimana merupakan puncak dari musim kemarau tidak tercatat adanya kejadian angin ribut yang terjadi di wilayah penelitian. Penonjolan kejadian juga terjadi pada musim transisi yaitu pada bulan April yang merupakan pertengahan musim transisi penghujan – kemarau dengan total 23 kejadian, dan pada bulan November yang merupakan akhir dari musim transisi kemarau – penghujan dengan total 27 kejadian serta menjadikannya sebagai bulan dengan kejadian tertinggi kedua setelah bulan Januari.

Gambar 3 (sebelah kiri) memperlihatkan adanya celah pada sisi timur daerah penelitian yang berbatasan dengan kabupaten Sumedang (No. 2) dan juga sisi barat yaitu pada waduk Cirata (No. 1). Celah tersebut merupakan tempat lewatnya angin yang dapat memampatkan massa udara sehingga laju angin dapat meningkat. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya daerah yang terlanda angin ribut berada di

sekitar celah udara seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1.

Daerah yang mengalami kejadian angin ribut tersebut berada di perlintasan angin yang telah termampatkan oleh kondisi topografi, sehingga angin yang melalui daerah tersebut memiliki kecepatan yang cukup tinggi dan juga memiliki daya dorong yang cukup kuat. Gambar 3 (sebelah kanan) menunjukkan ilustrasi pola pergerakan angin musiman yang melewati wilayah Bandung. Angin tahunan yang melewati wilayah Bandung dominan berasal dari arah barat dan barat laut, dan sebagian angin lainnya berasal dari arah timur, dengan kecepatan rata – rata 1,6 sampai 3,4 m/s pada stasiun iklim di Bandara Husein Sastranegara, Bandung. Hal tersebut selaras dengan persebaran dari daerah terdampak angin ribut.

Hasil yang didapatkan dalam tabulasi silang antara kejadian angin ribut dengan kondisi unsur iklim menunjukkan bahwa kejadian angin ribut sering terjadi pada kondisi

temperatur udara kelas 3 (21 – 24 °C) dengan dominasi mencapai 79%, kelembaban udara kelas 4 (80 – 87 %) dengan dominasi mencapai 75%, dan tekanan udara kelas 3 (895 – 932 mbar) dengan dominasi mencapai 90%. Angin ribut juga terjadi pada kondisi temperatur udara pada kelas 2 (18 – 21 °C) dengan dominasi 21%, kelembaban udara kelas 2 (66 – 73 %) dan 3 (73 – 80 %) dengan dominasi berturut – turut 8% dan 17%, dan tekanan udara kelas 2 (858 – 895 mbar) dengan dominasi sebesar 10%. Untuk lebih jelasnya diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase (%) Hubungan Kejadian Angin Ribut dan Unsur Iklim

Kelas	Temperatur		Kelembaban		Tekanan	
	Jumlah	Persen	Jumlah	Persen	Jumlah	Persen
1	0	0	0	0	0	0
2	15	21	5	8	7	10
3	56	79	11	17	61	90
4	0	0	49	75	0	0
5	0	0	0	0	0	0
Total	71	100	65	100	68	100

Sumber : Hasil olah data

Hasil yang didapatkan melalui tabulasi silang menunjukkan bahwa kejadian angin ribut terjadi pada daerah antara, yakni daerah yang berada di antara daerah yang panas dan daerah yang dingin. Daerah panas dapat menjadi pemicu terbentuknya awan *Comulonimbus* (Cb) yang dapat mengakibatkan terjadinya angin ribut. Perbedaan tekanan udara termal yang besar juga dapat menjadi pemicu kejadian angin ribut karena angin dapat bergerak secara cepat. Hal ini dapat terlihat melalui pola spasial kejadian angin ribut yang terbentuk bahwa kejadian angin ribut cenderung berada di sekitar daerah yang lebih panas.

Kondisi tekanan udara melalui tabulasi silang menunjukkan hasil bahwa kejadian angin ribut lebih sering terjadi pada daerah antara

yaitu cenderung berada pada daerah dengan tekanan udara tinggi dan rendah. Hal yang berlawanan dengan teori terjadi pada hasil hubungan spasial tekanan udara. Tekanan yang tinggi cenderung terjadi pada daerah yang memiliki temperatur udara yang cenderung tinggi. Kondisi ini terjadi karena stasiun pada daerah perkotaan memiliki elevasi yang lebih rendah bila dibandingkan dengan elevasi stasiun lain. Di wilayah penelitian pun, angin cenderung mengikuti pola pergerakan matahari terhadap bumi pada saat – saat matahari berada pada posisi maksimal. Oleh karena itu kejadian angin ribut lebih dipengaruhi oleh tekanan udara global yang bisa terjadi pada musim penghujan, kemarau, maupun musim transisi.

Kelembaban udara melalui tabulasi silang menunjukkan hubungan yang cukup kuat terhadap teori yang digunakan, bahwa generator kejadian angin ribut merupakan kelembaban udara yang tinggi. Faktor tingginya kelembaban udara di wilayah penelitian, selain karena di wilayah Bandung terdapat beberapa danau / waduk / situ yang memiliki luasan besar yang dapat menghasilkan evaporasi uap air, selain itu wilayah Bandung juga dikelilingi oleh hutan sehingga memiliki cukup besar hasil transpirasi dari tanaman hutan.

Hasil dari tabulasi silang antara kejadian angin ribut dengan kondisi kecuraman lereng menunjukkan bahwa kecuraman lereng kelas 1 (0 – 8 %) memiliki kejadian angin ribut paling besar dibandingkan dengan kelas lainnya. Rata – rata kejadian angin ribut terjadi di kelas 1 dengan

persentase terhadap jumlah kejadian 1 hingga 4 kali berturut – turut adalah 22,27%, 18,03%, 17,43%, dan 1,18%. Kejadian angin ribut juga terjadi cukup sering pada kecuraman lereng kelas 4 (25 – 45 %) yang memiliki persentase kejadian terbesar setelah kecuraman lereng kelas 1, dengan persentase terhadap jumlah kejadian 1 hingga 4 kali berturut – turut adalah 8,97%, 4,81%, 0,96%, dan 0,98%. Untuk lebih jelasnya dapat memperhatikan Tabel 5.

Tabel 5. Persentase (%) Hubungan Kejadian Angin Ribut dan Kecuraman Lereng

Kecuraman Lereng	Jumlah Kejadian Angin Ribut			
	1	2	3	4
1	22,27	18,03	17,43	1,18
2	3,03	0,78	0,18	0,06
3	3,31	1,38	0,16	0,14
4	12,28	4,81	0,96	0,98
5	8,97	3,58	0,34	0,14

Sumber : Hasil olah data

Tabel 6. Persentase (%) Hubungan Kejadian Angin Ribut dan Arah Hadap Lereng

Arah Hadap	Jumlah Kejadian Angin Ribut			
	1	2	3	4
0	16,30	10,46	7,40	1,70
1	9,23	6,15	0,70	0,39
2	7,41	2,27	0,76	0,06
3	10,98	5,59	4,13	0,80
4	9,86	3,93	1,04	0,85

Sumber : Hasil olah data

Tabel 4. Persentase (%) Hubungan Kejadian Angin Ribut dan Tutupan Lahan

Tutupan Lahan	Jumlah Kejadian Angin Ribut			
	1	2	3	4
Badan Air	1,09	0,96	0,93	0,03
Hutan Primer	10,91	4,37	0,00	0,01
Hutan Sekunder	1,12	0,60	0,08	0,33
Perkebunan	7,33	1,65	0,11	0,25
Pertanian Lahan Kering	9,48	2,03	1,39	0,31
Sawah	14,13	11,26	8,06	0,53
Semak/Belukar	2,59	0,60	0,10	0,24
Terbangun	8,91	5,87	4,53	0,21

Sumber : Hasil olah data

Hasil dari tabulasi silang antara kejadian angin ribut dengan kondisi arah hadap lereng memperlihatkan bahwa kejadian angin ribut sering terjadi pada daerah yang memiliki arah hadap lereng kelas 0 (-1 – 0°)

atau lereng yang rata (arah hadap vertikal). Kelas 0 merupakan kelas yang memiliki persentase tertinggi dari kejadian angin ribut di setiap jumlah kejadian, dengan persentase terhadap jumlah kejadian 1 hingga 4 kali berturut – turut adalah 16,3%, 10,46%, 7,4%, dan 1,7%. Meskipun begitu, hubungan kejadian angin ribut dengan arah hadap lereng memiliki persentase yang hampir rata di setiap kelas arah hadap lereng lainnya. Untuk lebih jelasnya dapat memperhatikan Tabel 6.

Hasil tabulasi silang antara kejadian angin ribut dengan kondisi tutupan lahan memperlihatkan bahwa sawah memiliki dominasi terhadap kejadian angin ribut yang terjadi di setiap kelas jumlah kejadian bencana angin ribut. Persentase terhadap jumlah kejadian 1 hingga 4 kali berturut – turut pada tutupan lahan sawah adalah 14,13%, 11,26%, 8,06%, dan 0,53%. Angin ribut juga sering terjadi pada tutupan lahan berupa hutan primer pada jumlah kejadian 1 kali, dengan persentase cukup besar yaitu 10,91%. Diikuti oleh tutupan lahan pertanian lahan kering (9,48%), terbangun (8,91%), dan perkebunan (7,33%). Tutupan lahan yang paling kecil persentasenya pada 1 kali kejadian adalah badan air (1,09%), hutan sekunder (1,12%), dan semak belukar (2,59%). Untuk lebih jelasnya dapat memperhatikan Tabel 7.

Hubungan tabulasi silang antara kejadian angin ribut terhadap kelas kecuraman lereng memiliki kesamaan terhadap teori yang ada, bahwa kejadian angin ribut terjadi pada daerah yang cenderung datar. Sebagian kecil kejadian juga terjadi

pada daerah dengan kecuraman lereng kelas 4 yang memiliki kelerengan yang curam. Hal ini terjadi lantaran pada lereng yang curam sering terjadi angin turun sebagai akibat dari perbedaan gradien tekanan termal yang besar sehingga memacu kecepatan angin menjadi lebih besar. Dalam kejadian tersebut faktor lokal berupa topografi memiliki pengaruh yang besar, apabila hal ini juga ditambah pengaruh dari angin muson yang berhembus cepat maka akan memiliki dampak yang lebih besar terhadap daerah yang dilaluinya.

Teori yang menyebutkan perubahan lahan menjadi lahan terbangun merupakan salah satu faktor dalam meningkatkan kejadian angin ribut memiliki kaitannya dalam hal ini, yaitu posisi sawah yang relatif berdekatan dengan posisi permukiman.

Peningkatan temperatur udara yang terjadi akibat dari perubahan tutupan lahan di perkotaan juga akan berpengaruh terhadap temperatur udara di sekitarnya, termasuk tutupan lahan sawah. Lahan pertanian cenderung memiliki cadangan air disekitarnya, namun peningkatan temperatur udara cenderung akan menguapkan air dalam proses evaporasi maupun transpirasi yang juga akan meningkatkan jumlah uap air di udara. Uap air di udara dapat membentuk awan *Comulonimbus* (Cb) dan dapat menciptakan angin ribut.

Data kejadian angin ribut menunjukkan bahwa kejadian angin ribut tersering berada pada desa dengan permukiman yang dekat dengan areal persawahan dan pertanian. Desa tersebut berada pada

lereng yang cenderung datar dan berada di pinggiran pusat kota. Oleh karena udara areal persawahan dan pertanian cenderung basah karena besarnya uap air, maka akan sering terjadi arus vertikal yang membentuk terjadinya awan *Comulonimbus* (Cb), sehingga daerah dengan karakteristik yang seperti itu akan sering terjadi kejadian angin ribut.

KESIMPULAN

Hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya akan menuju pada kesimpulan sebagai berikut :

1. Persebaran daerah terdampak angin ribut berada dekat dengan celah topografi yang terdapat di wilayah Bandung. Kejadian angin ribut lebih sering terjadi pada musim penghujan. Adanya gangguan cuaca dapat memicu terjadinya angin ribut.
2. Kejadian angin ribut sering terjadi pada daerah dengan kondisi temperatur udara antara 21 – 24 °C, tekanan udara antara 895 – 932 mbar, kelembaban udara 80 – 87 %, kemiringan lereng datar, arah hadap lereng yang rata, dan tutupan lahan yang umumnya berupa sawah yang berada disekitar permukiman.

Penelitian mengenai kejadian angin ribut perlu dilakukan pengembangan agar dapat memberikan pemahaman lebih lanjut agar bermanfaat bagi masyarakat. Oleh karena itu penulis memberikan saran bagi penelitian lanjutan antara lain :

1. Diperlukannya data kejadian yang lebih panjang dalam mempelajari pendekatan secara iklim. Diperbanyaknya sebaran stasiun dengan ketersediaan data yang baik. Data iklim setiap jam

diperlukan apabila mengkaji angin ribut secara terperinci. Diperhatikannya rentang data temperatur udara maksimum dan minimum harian, karena ada perubahan cuaca drastis sesaat sebelum kejadian. Dan dibenahinya metode sederhana yang digunakan oleh peneliti, agar hasil analisis menjadi lebih mendekati kenyataan.

2. Bagi instansi berkepentingan, agar dicatat koordinat geografis daerah terdampak bencana angin, dan diaturnya rekam jejak (*database*) kejadian bencana maupun kondisi iklim karena hal ini menjadi sebuah kebutuhan dalam bidang kebencanaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Danoedoro, P. 2009. *Land – Use Information From The Satellite Imagery*. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing AG & Co. KG.
- Enderwin. 2010. *Deteksi Potensi Gerak Vertikal Atmosfer di Atas Wilayah Bandung dan Sekitarnya*, Jurnal Meteorologi dan Geofisika Volume 11. Jakarta: Puslitbang Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.
- Mock, F.J. 1973. *Land Capability Appraisal Indonesia, Water Availability Appresial*. Bogor : Food And Agricultural Organization Of The United Nations.
- Neiburger, Morris. Edinger, James G. and Bonner, William D. 1982. *Understanding Our Atmospheric Environment*. New York and Oxford: W. H. Freeman and Company.
- Nirkaryanto. 1979. *Angin Ribut di Jawa*. Depok: Fipia Universitas Indonesia.
- Ritohardoyo, Su. 2013. *Penggunaan dan Tata Guna Lahan*. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Syah, Mega Wahyu dan Hariyanto, Teguh. 2013. *Klasifikasi Kemiringan Lereng Dengan Menggunakan Pengembangan Sistem Informasi Geografis Sebagai Evaluasi Kesesuaian Landasan Pemukiman Berdasarkan Undang – Undang Tata Ruang Dan Metode Fuzzy*, Jurnal Teknik POMITS Vol. X No. X. Diunduh pada <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-32520-3508100077-Paper.pdf> tanggal 22/01/2015 jam 17.35 WIB.
- Tjasyono, Bayong. 2004. *Klimatologi*, Edisi Kedua. Bandung: Penerbit ITB.
- Tjasyono, Bayong dan Harijono, Sri Woro B. 2006. *Meteorologi Indonesia Volume 2*. Jakarta: Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.
- Trewartha, Glenn T. and Horn, Lyle H. 1968. *An Introduction to Climate*. Madison: McGraw – hill, inc.

WEBSITE

bbsdpl.litbang.pertanian.go.id yang diunduh pada tanggal 6 Januari 2015 jam 13.00 WIB.