

HIDROLOGI BANJIR KOTA PALEMBANG DAN SISTEM DRAINASENYA

Hidayat Pawitan* dan M. Fakhruddin**

*Jurusan Geofisika dan Meteorologi, FMIPA IPB

**Puslitbang Limnologi-LIPI

ABSTRAK

Hidrologi banjir Kota Palembang dapat dicirikan dari faktor-faktor pembangkit genangan air, yaitu dari sifat hujan lokal, fluktuasi pasang-surut air Musi, serta fisiografi wilayah, di mana interaksi ketiganya akan menentukan tingkat kewatan genangan banjir yang terjadi. Pengaruh pasang biasanya berlangsung singkat, sedang sifat hujan lokal dan fisiografi wilayah yang dicirikan oleh buruknya sistem drainase kota dapat merupakan faktor dominan yang perlu dipertimbangkan dalam upaya penanggulangan banjir Kota Palembang. Oleh karena ini dalam penelitian ini dikaji kembali hidrologi banjir kota madya Palembang berdasarkan tinjauan ilmiah hidrologi banjir, data historis dari catatan debit sungai Musi maupun dari intensitas dan durasi curah hujan yang terjadi untuk wilayah kota Palembang, serta ciri-ciri sistem jaringan drainase yang terdapat di kota Palembang, khususnya untuk wilayah sisi Ilir untuk dapat menggambarkan daya dukung wilayah.

Kata kunci : hidrologi banjir, hidrograf banjir, sistem drainase kota.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Posisi kota Palembang yang terletak di dataran tepi sungai Musi telah menjadikan wilayah kota ini rawan genangan dan menjadi langganan banjir yang datang hampir setiap musim hujan setiap tahunnya, sebagaimana juga banjir yang musim hujan ini terjadi seperti diberitakan Kompas (??/02/98), dan bencana banjir ini selalu mengakibatkan berbagai kerugian termasuk kerugian harta benda. Faktor penyebab banjir ini telah diketahui yaitu tidak memadainya kapasitas jaringan drainase yang ada dalam menampung limpasan dari curah hujan dengan intensitas tinggi dan durasi lama, serta kondisi air pasang yang sering datang bersamaan dengan datangnya banjir. Upaya penanggulangan banjirpun telah banyak dilakukan, walau sampai saat ini belum banyak mengurangi dampak banjir yang terjadi, yang lebih sebagai akibat tidak seimbangny perkembangan pembangunan wilayah dengan daya

dukungnya. Lebih lanjut Pawitan dan Fakhruddin (1996) menyatakan masih perlunya pertimbangan aspek ilmiah dan strategis jangka panjang dalam perencanaan penanggulangan banjir Kota Palembang. Oleh karena ini dalam penelitian ini akan dikaji kembali hidrologi banjir kota madya Palembang berdasarkan tinjauan ilmiah hidrologi banjir, data historis dari catatan debit sungai Musi maupun dari intensitas dan durasi curah hujan yang terjadi untuk wilayah kota Palembang, serta ciri-ciri sistem jaringan drainase yang terdapat di kota Palembang, khususnya untuk wilayah sisi Ilir untuk dapat menggambarkan daya dukung wilayah. Diharapkan dari kajian ini dapat diperoleh perspektif yang lebih baik sebagai masukan dalam menanggulangi masalah banjir di kotamadya Palembang.

Tujuan Penelitian

Pertama akan dipelajari hidrologi banjir Kotamadya Palembang yang meliputi karakteristik fluktuasi aliran sungai Musi, debit maksimum dan minimum, sebaran dan tinggi genangan banjir, serta durasinya. Kedua, akan dipelajari kondisi sistem drainase yang ada serta upaya penanggulangan banjir yang diperlukan. Untuk mencapai tujuan tersebut, kajian akan didasarkan sumber informasi sekunder baik berupa data dasar fisik wilayah maupun sumber literatur lainnya sebagaimana akan dijelaskan lebih lanjut dalam bagian metoda penelitian berikut

METODE PENELITIAN

Data debit diperoleh dari publikasi data debit sungai tahunan provinsi Sumatera Selatan untuk tahun 1993 dan 1994, dilengkapi dengan data tinggi muka air pada stasiun Gandus (1989 - 1995) dan stasiun Maryana (1994 - 1995). Dari data ini akan dilakukan analisis hidrograf untuk menentukan debit puncak dan volume banjir. Selanjutnya dari data curah hujan pada stasiun Inderalaya, Plaju, Talang Betutu dan Kodya Palembang untuk masa 1985 - 1994.

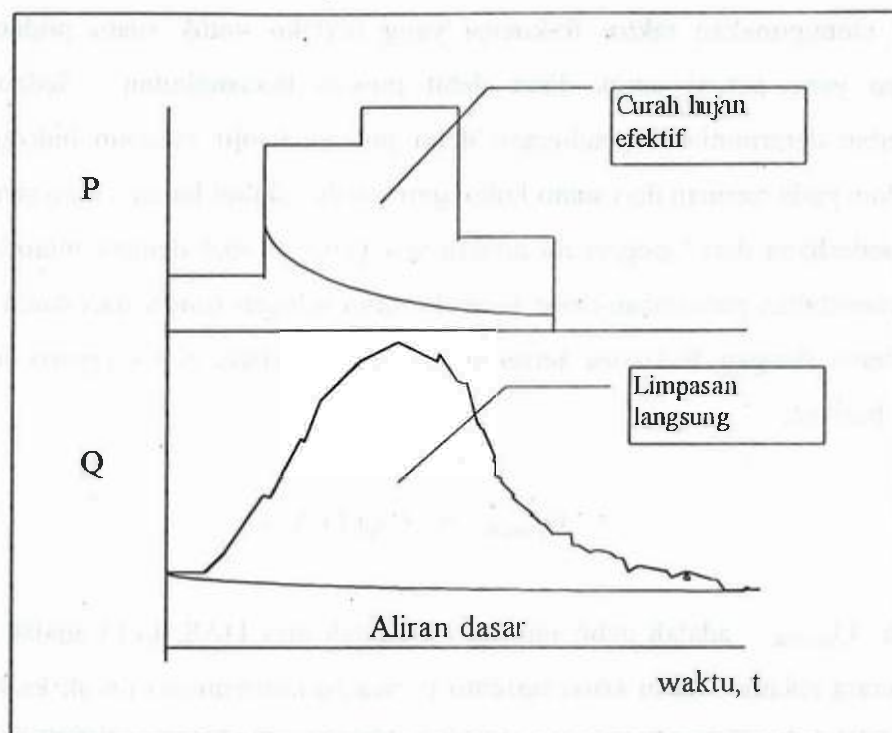
Suatu tinjauan umum mengenai analisis hidrologi banjir untuk wilayah perkotaan akan diberikan sebagai landasan analisis selanjutnya. Dan dari data series hujan harian dilakukan analisis statistik deskriptif, serta untuk sejumlah episode hujan penghasil banjir akan dilakukan analisis spatial untuk menentukan curah hujan

wilayah yang meliputi Kota madya Palembang. Hubungan intensitas dan durasi hujan akan coba didapatkan dan hubungan regresi hujan limpasan akan ditetapkan untuk menghasilkan dugaan volume aliran sungai Musi khususnya pada saat-saat banjir yang menggenangi wilayah Kodya Palembang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinjauan Analisis Hidrologi Banjir

Sasaran utama hidrologi banjir adalah pertama untuk menetapkan besar debit rancangan dari banjir yang dinyatakan dari debit puncaknya, dan kedua, untuk mendapatkan gambaran lebih menyeluruh perlu ditetapkan hidrograf banjir itu sendiri yang berguna untuk menentukan volume banjir. Untuk mencapai sasaran tersebut, pemahaman tentang daur limpasan yang mentransformasikan curah hujan menjadi hidrograf banjir merupakan prasyarat, yaitu sebagai dasar bagi pengembangan teknik-teknik analisis dan pendugaan banjir. Ketika hujan jatuh pada suatu daerah aliran sungai (DAS), sebagian hujan pertama-tama akan memenuhi simpanan intersepsi, untuk selanjutnya mengisi simpanan defisit lengas tanah, simpanan depresi permukaan, sebelum limpasan permukaan dapat terjadi, yang kemudian akan mengumpul/mencapai jaringan sungai menjadi aliran sungai. Bagian hujan yang efektif menghasilkan limpasan ini yang disebut sebagai curah hujan efektif atas hujan lebihan, dan limpasan permukaan yang dihasilkannya disebut aliran langsung. Bagian aliran sungai yang tidak langsung dihasilkan dari proses hujan - limpasan ini disebut dengan aliran dasar. Skema hubungan hujan - limpasan dari suatu DAS yang menyatakan suatu hidrograf banjir adalah seperti diberikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Hidrograf banjir suatu DAS

Banjir terjadi jika debit aliran sungai yang dicirikan oleh debit puncaknya, telah melampaui kapasitas angkut dari sebagian sungai sehingga aliran air meluap melampaui batas-batas tepi sungai yang ada. Bentuk hidrograf banjir suatu sungai terutama ditentukan oleh: (i) karakteristik hujan deras (badai) yang diterima daerah aliran sungainya, yang menyangkut sebaran ruang dan waktu dari intensitas hujan; (ii) karakteristik daerah aliran sungai, seperti luas, bentuk, kelerengan permukaan DAS dan saluran sungai, jenis tanah dan sebarannya, dan sifat geologi dan geomorfologi lainnya. Untuk ini, pengamatan hujan perlu dilakukan pada banyak titik untuk mendapatkan catatan yang memadai mengenai sebaran waktu dan variasi ruang, sedang debit aliran cukup dicatat pada outlet DAS. Data aliran sungai ini merepresentasikan hasil integrasi berbagai pengaruh baik dari curah hujan maupun karakteristik lahan DAS.

Dua pendekatan yang tersedia dalam analisis hidrologi banjir adalah (i) teknik-teknik statistika; dan (ii) metode-metode deterministik. Dengan pendekatan statistika, analisis yang lazim dilakukan adalah terhadap debit banjir yang diperoleh dari catatan data debit maksimum tahunan (annual series) atau terhadap deret data debit puncak yang melampaui suatu batas debit tertentu (partial duration series). Teknik statistika yang dapat dilakukan adalah analisis frekuensi secara grafis, ataupun

dengan menggunakan faktor frekuensi yang berlaku untuk suatu pilihan sebaran frekuensi yang sesuai untuk deret debit puncak bersangkutan. Sedang dengan pendekatan deterministik, pendugaan debit puncak banjir maupun hidrograf banjir didasarkan pada turunan dari suatu hubungan sebab - akibat hujan - limpasan. Bentuk paling sederhana dari kategori ini adalah apa yang dikenal dengan metode rational, yang menyatakan persamaan debit puncak aliran sebagai fungsi dari suatu intensitas hujan deras dengan frekuensi tertentu dan karakteristik DAS seperti luas DAS, sebagai berikut:

$$Q_{\text{puncak}} = C_{ip}(T) A$$

di mana Q_{puncak} adalah debit puncak, A adalah luas DAS, $i_p(T)$ adalah intensitas hujan refata selama waktu kritis tertentu (=waktu konsentrasi) untuk kala ulang T , dan C adalah koefisien limpasan sebagai kehilangan DAS yang dicirikan oleh jenis penggunaan lahan. Tabel 1 menyajikan beberapa nilai koefisien limpasan untuk berbagai ciri penggunaan lahan.

Tabel 1. Koefisien limpasan C untuk metode Rational.

Ciri Permukaan	Kala Ulang (Tahun)					
	2	5	10	25	50	100
<u>Lahan Terbangun:</u>						
Aspal	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95
Beton/Atap genting	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97
<u>Rumput/Taman:</u>						
Datar(<2%)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41
Rerata (2-7 %)	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49
Curam (> 7 %)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53
<u>Lahan Kurang Terbangun</u>						
Lahan budidaya	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51
Padang rumput	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49
Hutan	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47

Sumber: Chow et.al. (1972). Applied Hydrology.

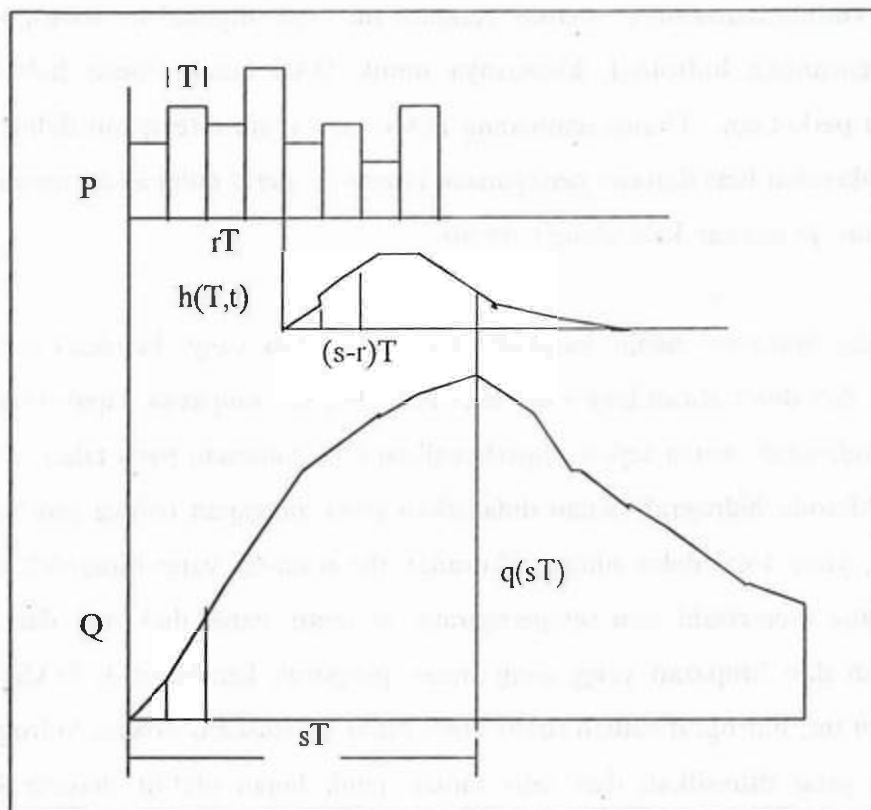
Dengan kesederhanaannya, metode rational ini telah digunakan secara luas untuk tujuan rancangan hidrologi, khususnya untuk DAS kecil seperti halnya dengan hidrologi perkotaan. Untuk sembarang DAS yang ingin ditetapkan debit banjirnya, setelah diketahui luas dan ciri penggunaan lahannya, perlu didapatkan intensitas hujan maksimumnya dengan kala ulang tertentu.

Jika hidrograf banjir lengkap yang diinginkan yang dicirikan oleh sebaran temporal dari debit aliran langsung, hubungan hujan - limpasan dapat diperoleh dari metode hidrograf satuan seperti diperkenalkan oleh Sherman pada tahun 1932 (Hall, 1984). Metode hidrograf satuan didasarkan pada anggapan bahwa hidrograf aliran langsung, yaitu total debit sungai dikurangi aliran dasar, yang diperoleh dari hujan efektif yang memenuhi satu set persyaratan tertentu, dapat diekstrak dari pasangan data hujan dan limpasan yang menyimpan pengaruh karakteristik DAS. Dengan pengertian ini, hidrograf satuan suatu DAS biasa dibataskan sebagai hidrograf aliran langsung yang dihasilkan dari satu satuan jeluk hujan efektif dengan laju tetap (lazimnya diambil 10 mm) dan berlangsung seragam di seluruh permukaan DAS untuk suatu lama waktu tertentu. Sekali hidrograf satuan suatu DAS diketahui, ia dapat digunakan untuk menghasilkan hidrograf banjir dari sembarang episod hujan deras (efektif) atas dasar azas proporsional dan superposisi. Skema operasi untuk mengkonstruksi hidrograf banjir dari hujan efektif dan hidrograf satuan suatu DAS diberikan pada Gambar 2.

Operasi demikian juga dikenal dengan pendekatan sistem reservoir linier yang dapat dirumuskan oleh persamaan konvolusi berikut:

$$q(sT) = T \sum i_n h\{T, (s-r)T\}$$

di mana $h\{T, t\}$ adalah ordinat pada waktu t dari hidrograf satuan suatu DAS untuk interval waktu T , dan i_n adalah rerata intensitas hujan efektif untuk interval waktu ke n kali T . Fungsi $h\{T, t\}$ merupakan fungsi hidrograf satuan dengan periode finit T sehingga biasa disingkat TUH. Suatu kondisi khusus biasa diambil untuk fungsi hidrograf satuan demikian yaitu untuk suatu selang waktu T mendekati nihil, yang dikenal sebagai hidrograf satuan sesaat atau *instantaneous unit hydrograph* atau disingkat IUH, dengan rumusan persamaan integral konvolusi berikut:



Gambar 2. Skema operasi konstruksi hidrograf banjir dengan metode hidrograf satuan.

$$q(t) = \int h(t - \tau) \cdot i(\tau) \cdot d\tau$$

di mana $h(t)$ adalah fungsi transfer DAS sebagai hidrograf satuan sesaat dan $i(t)$ adalah masukan hujan efektif DAS.

Penentuan volume banjir dengan metode SCS (McCuen, 1982): metode ini mempertimbangkan hubungan hujan P - limpasan Q sebagaimana diberikan oleh rumus:

$$F/S = Q/(P - I_a)$$

di mana S adalah parameter kapasitas retensi potensial. Sedang retensi aktual F , dengan mempertimbangkan abstraksi initial I_a , diberikan oleh persamaan $F = (P - I_a) - Q$. Dengan asumsi $I_a = 0,2 S$, hubungan SCS dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Q = (P - 0,2 S)^2 / (P + 0,8 S)$$

dan S diduga oleh persamaan $S = 1000/CN - 10$, di mana CN adalah bilangan korva limpasan yang merupakan fungsi dari tataguna lahan, lengas tanah awal dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi limpasan dan retensi permukaan. Daftar CN untuk berbagai kondisi lahan seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Runoff Curve Numbers FOR Hydrologic Soil-Cover Complexes
(Antecedent Moisture Condition II, and $I_a = 0.2 S$)

Land Use Description/Treatment/Hydrologic Condition			Hydrologic Soil Group			
			A	B	C	D
Residential: <u>1/</u>						
Average lot size	Averages & Impervious <u>2/</u>					
1/8 acre or less	65		77	85	90	92
1/4 acre	38		61	75	83	87
1/3 acre	30		57	72	81	86
1/2 acre	25		54	70	80	85
1 acre	20		51	68	79	84
Paved parking lots, roofs, driveways, etc. <u>3/</u>			98	98	98	98
Streets and roads:						
paved with curbs and storm sewer <u>3/</u>			98	98	98	98
Gravel			76	85	89	92
dirt			72	82	87	89
Commercial and business areas (85% impervious)			89	92	94	95
Industrial districts (72% impervious)			81	88	91	93
Open space, lawns, parks, golf course, cemeteries, etc.						
good condition: grass cover on 75% or more of the area			39	61	74	80
fair condition: grass cover on 50% to 75% of the area			49	69	79	84
Fallow	Straight row	---	77	86	91	94
Row crops	Straight row	Poor	72	81	88	91
	Straight row	Good	67	78	85	89
	Contoured	Poor	70	79	84	88
	Contoured	Good	65	75	82	86
	Contoured & terraced	Poor	66	74	80	82
	Contoured & terraced	Good	62	71	78	81
Small grain	Straight row	Poor	65	76	84	88
		Good	63	75	83	87
	Contoured	Poor	63	74	82	85

		Good	61	73	81	84
	Contoured & terraced	Poor	61	72	79	82
		Good	59	70	78	81
Close - seeded	Straight row	Poor	66	77	85	89
legumes ⁴	Straight row	Good	58	72	81	85
or	Contoured	Poor	64	75	83	85
rotation	Contoured	Good	55	69	78	83
meadow	Contoured & terraced	Poor	63	73	80	83
	Contoured & terraced	Good	51	67	76	80
Pasture		Poor	68	79	86	89
or range		Fair	49	69	79	84
		Good	39	61	74	80
	Contoured	Poor	47	67	81	88
	Contoured	Fair	25	59	75	83
	Contoured	Good	6	35	70	79
Meadow		Good	30	58	71	78
Woods		Poor	45	66	77	78
or forest land		Fair	36	60	73	79
		Good	25	55	70	79
Farmsteads		----	59	74	82	86

^{1/} Curves numbers are computed assuming the runoff from the house and driveway is directed towards the street with a minimum of roof water directed to lawns where additional infiltration could occur.

^{2/} The remaining pervious areas (lawn) are considerer to be in good pasture condition for these cueve numbers

^{3/} In some warmer climate of the country a curve number of 95 may be useb.

^{4/} Close-drilled or broadcast.

Hidrologi Wilayah Kotamadya Palembang

Rerata curah hujan wilayah tahunan di kota Palembang adalah sekitar 2448 mm dengan variasi musiman yang cukup mencolok, yaitu musim hujan selama Oktober sampai April dengan bulan-bulan terbasah April dan Desember. Tabel 3 menunjukkan rerata hujan bulanan pada empat stasiun iklim di sekitar Palembang. Dapat dilihat bahwa pada musim kemarau juga diamati curah hujan yang cukup besar, walau dengan frekuensi yang lebih rendah. Hujan lokal dengan intensitas tinggi pada musim kemarau juga dapat mengakibatkan banjir di kota Palembang. Tabel 4 menyajikan besaran curah hujan maksimum harian untuk periode 1985 - 1994, dan data ini menunjukkan intensitas hujan harian maksimum yang hampir merata sepanjang tahun, walau pengaruh musiman nyata terhadap frekuensi kejadian hujan deras. Untuk kala ulang 10 tahunan didapatkan nilai curah hujan harian maksimum sebesar 145 mm.

Tabel 3. Curah hujan bulanan di beberapa stasiun iklim di sekitar Kodya Palembang.

Stasiun Thn	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Talang betutu 2509	203	251	331	292	238	154	110	69	140	214	281	226
SGerong 2321	249	207	305	271	179	92	89	93	91	167	245	333
AliciaEstat 2550	276	231	330	313	185	96	86	100	121	202	265	345
DeltaUpang 2412	233	203	276	270	171	123	103	94	172	183	259	325
Rerata 2448	240	224	310	287	194	116	96	89	131	192	262	307

Tabel 4. Curah hujan harian maksimum di Kodya Palembang (1985 - 1994).

Tahun Thn	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
1985	50	56	47	64	25	43	48	22	36	70	56	39
1986	95	68	109	65	25	35	24	44	57	47	62	72
1987	26	21	42	54	46	8	18	59	2	16	27	66
1988	50	42	88	73	27	24	13	33	29	63	27	73
1989	54	51	51	36	46	10	33	90	29	38	28	72
1990	38	66	50	27	85	97	55	64	11	48	58	53
1991	42	40	93	44	33	17	10	0	33	16	125	108
1992	60	75	107	57	43	23	57	47	49	82	65	68
1993	60	53	68	80	35	29	117	16	27	27	48	145
1994	55	28	69	48	37	26	88	0	10	16	36	67
Maks	95	75	109	80	85	97	117	90	57	82	125	145

Debit sungai wilayah: Untuk mendapatkan gambaran besarnya limpasan permukaan yang terjadi di wilayah Kodya Palembang pada Tabel 5 berikut disajikan debit bulanan (dalam satuan mm) seperti tercatat pada beberapa pos duga air Sungai Musi untuk tahun 1993 dan 1994. Sungai Musi dengan panjang saluran utama lebih dari 150 km memiliki debit aliran antara 500 sampai 2000 m³/s. Stasiun Sungai Lematang - Sungai Rotan dengan luas tangkapan DAS 6890 km² dan stasiun Air Musi - Mambang dengan luas tangkapan DAS 7745 km² meliputi wilayah hulu sampai hilir yang mencakup Kodya Palembang, sedang stasiun Suangi Lengkayap - Batu Putih dengan luas tangkapan DAS 970 km² hanya meliputi wilayah hulu dari DAS Musi. Nilai limpasan ini sudah dinyatakan dalam jeluk aliran dengan satuan mm/bulan. Nampak bahwa wilayah hulu sungai memiliki limpasan yang nyata lebih tinggi, sehingga kontribusi wilayah hulu dalam menyumbang limpasan sungai yang sampai ke wilayah hilir juga akan besar. Selanjutnya apabila nilai limpasan bulanan ini dibandingkan dengan besar curah hujan yang jatuh di wilayah Kodya Palembang, nampak bahwa nisbah limpasan akan relatif tinggi, yang berarti bahwa sebagian terbesar dari curah hujan akan mengalir sebagai limpasan permukaan. Hal ini dapat menjadi indikator dari rendahnya kapasitas infiltrasi lahan DAS atau dengan lain perkataan bahwa fungsi hidrologi DAS Musi secara umum sudah kurang memadai, yang juga mencirikan jenis penggunaan lahannya.

Tabel 5. Debit sungai (mm) pada beberapa pos duga air S.Musi 1993 dan 1994.

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Thn
Stasiun Sungai Lematang - Sungai Rotan (6890 km ²)													
1993	-	275	205	-	190	93	85	88	99	-	202	366	-
1994	280	296	293	269	147	85	43	16	4	22	74	149	1678
Stasiun Air Musi - Mambang (7745 km ²)													
1993	234	228	297	208	113	70	33	20	11	8	37	66	1326
1994	257	191	222	183	219	120	146	110	53	68	158	216	1942
Stasiun Sungai Lengkayap - Banyu Putih (970 km ²)													
1993	337	142	264	216	466	60	306	134	20	112	226	610	2893
1994	489	321	415	317	209	116	23	8	18	7	87	184	2194

Tataguna Lahan: Berdasarkan data Monografi Palembang tahun 1987 dan PT Virama Karya (1990), perkembangan penggunaan lahan di Palembang tahun 1980, 1986 dan 1990 adalah seperti ditunjukkan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Perkembangan penggunaan lahan terbangun di Kota Palembang.

Tahun:	1980		1986		1990	
Penggunaan Lahan:	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
Lahan terbangun (perumahan, jasa, industri, jalan, dll.)	6.406	30,6	11.249	55,7	10.273	51,9
Lahan Belum Terbangun (pedesaan)	14.551	69,5	9.708	46,3	12.128	48,1
Total luas lahan (Ha)	20.958		20.958		22.401	

Dan CV Prima Cipta Consultant (1995) mencatat bahwa Kota Palembang pada tahun dengan luas 22.400 hektar memiliki lahan perumahan seluas 7615,5 hektar dan sisanya untuk hutan-perumahan. Komposisi lahan bukan perumahan ini adalah:

Jenis Penggunaan Lahan: Luas (Ha)

Tanah Desa	215.
Tanah Pesawahan	638.
Tanah Industri	360.
Tanah Belum Terbangun	10432
Tanah Kosong	1695.
Jalan dan Sungai	1445.

PT Virama Karya (1990) melaporkan bahwa seluruh penduduk dalam areal proyek Subprogram drainase untuk wilayah Pusat Kota Palembang seluas 554 hektar dengan total panjang saluran 14,4 km, yaitu sekitar 14,6 persen dari total penduduk Kota Palembang, merupakan pemanfaat tak-langsung dari proyek. Sebagian di antaranya, yaitu sejumlah 134.000 jiwa merupakan pemanfaat langsung proyek, yang terdiri dari

28.800 KK, menghuni 12.000 satuan/pintu rumah, meliputi 4 kecamatan, 23 kelurahan dan 416 rukun tangga/RT. Areal proyek dibagi menjadi 116 satuan analisis setara RW. Dari jumlah ini, 20.000 KK (atau 93.000 jiwa) menerima fasilitas layanan jaringan drainase yang buruk dan agak buruk, karena belum memadainya kondisi saluran. Dari hasil ini dapat diperkirakan tingkat penghunian satuan rumah sebesar 2,4 KK pada wilayah pusat kota dengan sekitar 70 persen penduduk belum mendapatkan layanan jaringan drainase yang memadai.

Keadaan tataguna lahan demikian dengan kondisi alaminya yang datar dan berrawa mengakibatkan banyak bagian-bagian kota Palembang, termasuk di tengah kota, yang tergenang air baik pengaruh limpasan air hujan maupun pasang. Siswanto dan Lusetyowati (1997) melaporkan hasil penelitian Agraria tahun 1984 mengenai luas daerah tergenang ini seperti ditunjukkan pada Tabel 7..

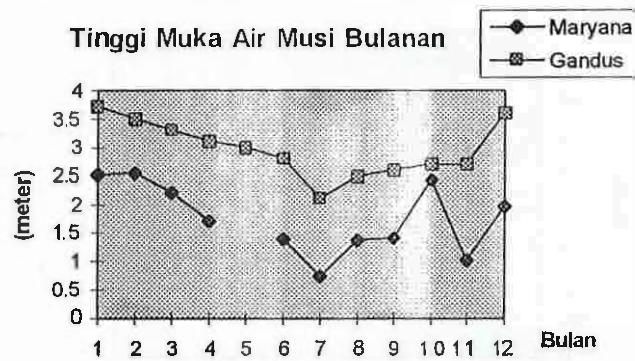
Tabel 7. Luas genangan di kota Palembang

Kondisi Wilayah:	Luas (Ha)	Persen
Tidak pernah tergenang	10.009	47,76
Tergenang sehari setelah hujan	444	2,12
Tergenang dipengaruhi pasang	308	1,47
Tergenang musiman	2.366	11,29
Tergenang terus-menerus	7.830	37,36

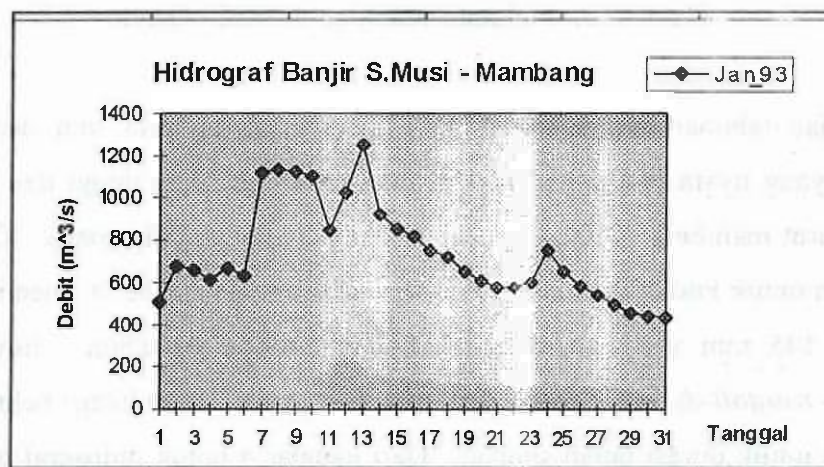
Karakteristik Banjir Kodya Palembang

Hidrologi banjir Palembang tidak lepas dari kharakteristik aliran sungai Musi yang dipengaruhi fluktuasi pasang-surut air laut yang tercatat antara +0,5 sampai +3,5 meter, walau pengaruh ini hanya berlangsung selama satu-dua jam saja, bergantung pada lama dan intensitas kejadian hujan. Dari informasi curah hujan harian maksimum sebesar 145 mm untuk kala ulang 10 tahunan dan mempertimbangkan persentase lahan terbangun 60 % untuk Kodya Palembang dengan koefisien limpasan $(0,6 \times 0,8 + 0,4 \times 0,3) = 0,60$, metode rational menghasilkan volume genangan harian sebesar 90 mm. Hasil ini setara dengan persentase genangan antara 10 sampai 20 % untuk kedalaman genangan antara 10 cm sampai satu meter, dan hasil ini sesuai dengan luas kawasan yang tergenang terus-menerus untuk wilayah Kodya Palembang. Gambaran fluktuasi muka air sungai Musi sebagaimana tercatat pada stasiun Maryana

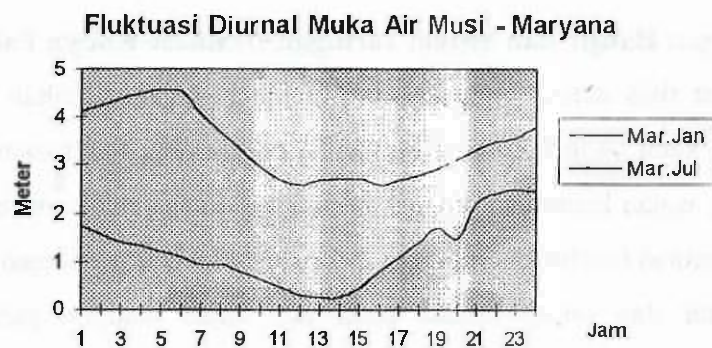
dan Gandus diberikan pada Gambar 3 sampai dengan Gambar 6, yaitu untuk selang waktu bulanan, harian, dan diurnal.



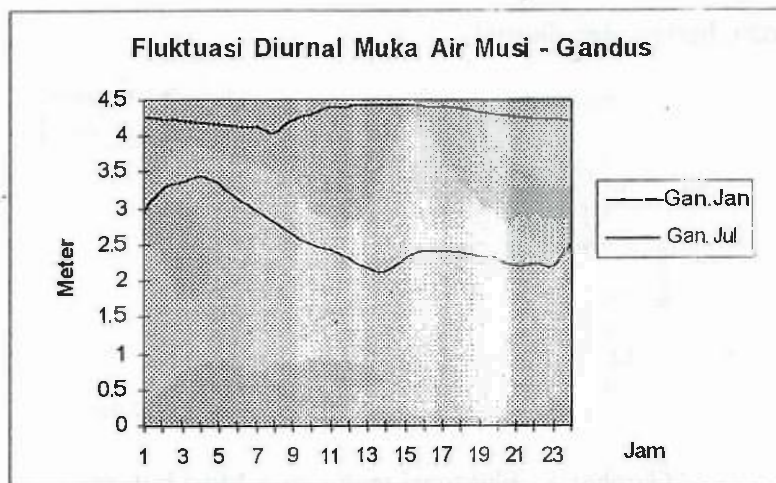
Gambar 3. Fluktuasi muka air S.Musi bulanan.



Gambar 4. Hidrograf banjir sungai Musi - Mambang untuk Januari 1993.



Gambar 5. Fluktuasi diurnal muka S.Musi - Maryana.



Gambar 6. Fluktuasi muka air S.Musi - Gandus.

Curah hujan tahunan rerata Kodya Palembang sebesar 2448 mm dengan variasi musiman yang nyata dan sifat hujan dengan intensitas yang tinggi dan durasi yang panjang turut memberi andil pada peluang banjir wilayah Palembang. Curah harian maksimum untuk kodya Palembang seperti disajikan pada Tabel 4 memberikan nilai mencapai 145 mm yang dapat terjadi dalam periode 10 tahun. Informasi rinci mengenai *rainfall-duration-frequency* untuk wilayah Palembang belum tersedia, khususnya untuk durasi hujan singkat. Dari gambar 4 untuk hidrograf banjir sungai Musi - Mambang tercatat total volume sebesar 1991 juta meter kubik atau setara 257 mm jeluk limpasan, dan ini diperoleh dari dugaan curah hujan wilayah sebesar 433 mm seperti tercatat untuk stasiun Inderalaya.

Penanggulangan Banjir dan Sistem Jaringan Drainase Kodya Palembang

Kondisi fisik alami wilayah kota Palembang telah dicirikan oleh terdapatnya banyak sungai kecil yang bermuara ke sungai Musi, yang merupakan sistem jaringan drainase alami, walau kemudian didapatkan bahwa kondisi alami ini sering tidak efektif lagi untuk menguras kelebihan air yang telah mengakibatkan genangan di bagian-bagian kota yang datar dan relatif rendah pada saat hujan maupun pasang naik. Jadi permasalahan primer dari hidrologi perkotaan bagi kota Palembang adalah bagaimana mengatasi genangan banjir sebagai akibat faktor fisik wilayah tersebut di atas atau permasalahan yang lebih luas dapat dilihat dari keseluruhan aspek tata air wilayah musiman dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan air bersih bagi penduduknya

dan masalah pencemaran lingkungan perairan. Oleh karena itu sembarang upaya penanggulangan banjir, pencemaran tubuh air maupun pemenuhan kebutuhan air bersih penduduk ini perlu menyesuaikan dengan kondisi fisik alami wilayah ini. Fungsi hidrologi satuan-satuan sungai yang membentuk jaringan drainase kota Palembang ini perlu dikaji secara seksama untuk dapat mengembangkan sistem jaringan drainase secara efektif yang sekaligus dapat mengatasi masalah pencemaran, yang menggantikan sistem jaringan drainase alami. Kajian khusus untuk mengetahui perubahan fungsi hidrologi akibat pengalihan fungsi lahan perlu dilakukan dengan mencari hubungan kuantitatif antara perubahan parameter lahan dan parameter hidrologi untuk berbagai wilayah kota Palembang.

Pendekatan penanggulangan banjir bagi kota Palembang perlu diupayakan untuk menghilangkan maupun mengurangi resiko genangan akibat banjir dari berbagai penyebab. Macam bentuk penanggulangan banjir ini pertama ditentukan oleh rencana tata ruang daerah DATI II Palembang yang telah dipersiapkan, yang menyatakan peruntukan lahan dengan proyeksi kegiatan yang diharapkan. Oleh karena itu, rencana umum tata ruang daerah yang dijadikan landasan hukum pembangunan di daerah perlu dijabarkan untuk memberi arahan akan bentuk masa depan daerah yang disasarkan. Bagaimana bentuk penanggulangan banjir yang sebaiknya untuk Palembang perlu dikaji secara lebih menyeluruh dengan mempertimbangkan potensi, kendala dan peluang yang dimiliki.

Bentuk penanggulangan banjir yang merupakan kombinasi pendekatan struktural dan non-struktural yang dapat dipertimbangkan untuk kasus kota Palembang adalah dengan membangun bantaran banjir dalam bentuk taman kota (istilah yang lazim digunakan adalah *river front city* atau kota air) di kawasan bantaran banjir tersebut, yang dapat digunakan dengan peruntukan seperti taman rekreasi, lapangan olahraga, maupun sebagai taman pemancingan pada saat tidak banjir. Sehingga hampir tidak ada kerugian akibat banjir yang keseluruhan harus tertampung oleh kawasan bantaran banjir tersebut. Di luar kawasan bantaran banjir akan merupakan kawasan bebas banjir, yaitu dengan meninggikan permukaan tanah sampai batas aman. Kawasan bebas banjir ini dapat dikembangkan menjadi daerah bisnis dengan nilai ekonomi tinggi, karena biaya pembangunan struktural demikian akan tinggi. Setelah pembangunan struktural yang akan menelan biaya besar ini selesai, dapat dilanjutkan dengan pendekatan non-struktural berupa program pengelolaan bantaran banjir untuk menjaga penutupan lahan yang baik (Pawitan dan Fakhrudin, 1997).

Permasalahan banjir kota Palembang terutama dirasakan di sisi Ilir sungai Musi yang merupakan kawasan berkembang dengan penduduk yang padat, di mana sistem drainase kota yang ada di kawasan Ilir ini, yang terdiri atas tujuh sistem drainase utama seluas 4450 hektar dan dicirikan oleh sistem anak-anak sungai yang bermuara ke sungai Musi, yaitu terdiri dari sistem Boang, sistem Sekanak, sistem Bendung, sistem Lawang Kidul dan sistem Buah. Kapasitas drainase serta waktu konsentrasi penelusuran gelombang banjir yang diperhitungkan dari sifat-sifat fisik yang ada menunjukkan kondisi yang belum tertata dengan baik dengan beban sedimen serta sampah yang mudah menyebabkan genangan. Wilayah yang termasuk daerah sistem drainase sebanyak tujuh jaringan utama di Kodrya Palembang mencapai luasan 60 43 hektar. Penjelasan lebih rinci mengenai kondisi dan kapasitas dari sistem yang ada dapat diperoleh dalam laporan Cipta Wira Perdana (1995) dan tidak akan dirinci di sini.

KESIMPULAN

Hidrologi banjir Kodya Palembang dapat dicirikan dari faktor-faktor pembangkit genangan air, yaitu dari sifat hujan lokal, fluktuasi pasang-surut air laut, serta fisiografi wilayah, di mana interaksi ketiganya akan menentukan tingkat kegawatan genangan banjir yang terjadi. Pengaruh pasang biasanya berlangsung singkat dalam batas diurnal dan memiliki ciri berbeda untuk lokasi berbeda, seperti antara stasiun Maryana dan Gandus. Sedang sifat hujan lokal dan fisiografi wilayah yang dicirikan oleh buruknya sistem drainase kota dapat merupakan faktor dominan yang perlu dipertimbangkan dalam upaya penanggulangan banjir Kodya Palembang. Curah hujan harian maksimum mencapai nilai 145 mm yaitu pada bulan Desember (musim hujan), walau intensitas hujan yang tinggi dalam terjadi sepanjang tahun. Pengaruh musim nyata terhadap frekuensi banjir, sesuai dengan sifat hujan deras yang ada.

Kajian lebih seksama masih perlu dilakukan dengan menggali data pengamatan yang lebih akurat, khususnya untuk data hidrometri banjir, yaitu yang diperlukan dalam penentuan rancangan banjir dengan metode-metode yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, tanpa tahun. Program Kali Bersih Musi - Sumatera Selatan. Leaflet Prokasi Musi Sumsel, Palembang.
- Cipta Wira Perdana Consultant, 1995. Perencanaan Teknik Pengendalian Banjir Sungai Musi di Kodya Palembang - Provinsi Tingkat I Sumatera Selatan. Laporan Akhir.
- Data Curah Hujan Harian Stasiun Inderalaya, Plaju, Talang Betutu, dan Kodya Palembang tahun 1985 -1994.
- Hall, M.J., 1984. Urban Hydrology. Elsevier Applied Science Publishers, London.
- Kanwil PU, 1994 dan 1995. Publikasi Data Debit Sungai Tahunan Prop. Sumsul 1993 dan 1994.
- McCuen, Richard H., 1982. A Guide to Hydrologic Analisis Using SCS Methods. Prentice Hall, Inc., Engelwood Cliffs, N.Y.
- Pawitan, Hidayat dan M. Fakhrudin, 1996. Permasalahan hidrologi perkotaan Kodya Palembang dan pendekatan penanggulangannya. Makalah Penelitian Hidrologi Urban Kegiatan Tahun 1995/1996. Proyek Pengembangan Prasarana dan Sarana Laboratorium LIPI, Puslitbang Limnologi - LIPI, Cibinong.
- _____, 1997. Kajian Pengembangan Palembang sebagai Kota Air. Makalah Penelitian Hidrologi Urban Kegiatan Tahun 1996/1997. Proyek Pengembangan Prasarana dan Sarana Laboratorium LIPI, Puslitbang Limnologi - LIPI, Cibinong.
- Siawanto, Ari dan T. Lusetyowati, tanpa tahun. Perencanaan Lingkungan untuk Mengendalikan Banjir di Palembang. Mimeograf.
- PT Virama Karya, 1990. Crash Program Drainase Kodya Palembang 1990/91.- 1991/92: Perencanaan Teknis. Laporan Akhir. Ditjen Cipta Karya PU, Jakarta.

