

ANALISIS PERUBAHAN DEBIT PUNCAK DAN DEBIT ANDALAN SELAMA DUA DEKADE DI DAS KRUENG MEUREUDU PROVINSI ACEH

Rudi Fadhli¹, Hairul Basri², Syahrul³, Elvridarosa⁴

¹⁾ Agrotek, Fakultas Pertanian, Universitas Jabal Ghafur, email:
rudifadhli.aceh@gmail.com

²⁾ Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

³⁾ Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

⁴⁾ Agrotek, Fakultas Pertanian, Universitas Abulyatama

Abstract: *Krueng Meureudu watershed is a watershed whose carrying capacity must be maintained but in its development it has increased drastic river flow in the rainy season which is expected due to land conversion. This study aims to analyze the change of peak discharge and dependable flow discharge for two decades in Krueng Meureudu watershed Aceh Province. This descriptive research using Landsat image data and climatology data for top discharge count and debit mainstay using rational method and Mock model. The results of the Krueng Meureudu watershed study of Aceh Province have three sub-watersheds that have experienced peak discharge during the past two and a half decades by showing the highest peak discharge occurring in January, February, April, November and December with reliable dependable flow in Krueng Meureudu hilir sub-watershed period 2010-2015 is seen to experience fluctuations in unstable yearly discharge ranges from 3.44 - 4.82 m³ / s.*

Keywords : *peak discharge, mainstay discharge*

Abstrak: DAS Krueng Meureudu merupakan DAS yang daya dukungnya harus dipertahankan namun dalam perkembangannya mengalami peningkatan debit sungai secara drastis pada musim penghujan yang di duga akibat alih fungsi lahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perubahan debit puncak serta debit andalan selama dua dekade di DAS Krueng Meureudu Provinsi Aceh. Penelitian deskriptif ini menggunakan data citra Landsat serta data klimatologi untuk perhitungan debit puncak dan debit andalan menggunakan metode rasional dan model Mock. Hasil penelitian DAS Krueng Meureudu Provinsi Aceh memiliki tiga sub DAS yang telah mengalami peningkatan debit puncak selama dua setengah dekade dengan memperlihatkan debit puncak tertinggi terjadi bulan Januari, Februari, April, November dan Desember dengan debit andalan di sub DAS Krueng Meureudu Hilir periode 2010-2015 terlihat mengalami fluktuasi debit andalan per tahunnya yang tidak stabil berkisar antara 3,44 - 4,82 m³/dt.

Kata kunci : *debit puncak, debit andalan, daerah aliran sungai*

DAS Krueng Meureudu berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, merupakan wilayah DAS yang harus dipertahankan dengan beberapa sub DAS di dalamnya yaitu sub DAS Krueng Seuke (hulu), sub DAS Krueng Nilam (tengah) dan sub DAS Krueng Meureudu Hilir (hilir) (BPDAS Aceh. 2009), namun dalam perkembangannya pada waktu tertentu saat musim penghujan debit sungai pada DAS Krueng Meureudu mengalami peningkatan secara drastis melebihi ambang batas maksimum debit sungai, sehingga terjadi debit puncak aliran dikarenakan alih guna lahan. Perubahan penggunaan lahan pada tahun 1990, 2000, 2010 dan 2015 di DAS Krueng Meureudu Provinsi Aceh merubah nilai koefisien limpasan yang berdampak pada perubahan debit puncak serta debit andalan dari tahun 1990 sampai 2015.

Kejadian yang menyebabkan terjadinya fluktuatif debit inflow yang besar pada musim penghujan dan musim kemarau di DAS Krueng Meureudu berpengaruh pada ketersediaan dan kebutuhan air di Kabupaten Pidie Jaya yang sedang mengalami perkembangan pembangunan di segala sektor terutama pertanian. Penelitian ini ingin mengkaji perubahan debit puncak dan debit andalan yang terjadi pada wilayah DAS Krueng Meureudu di Provinsi Aceh selama dua dekade.

KAJIAN PUSTAKA

Debit Puncak(Peak Discharge)

Debit puncak dapat dikatakan sebagai debit kritis yang menyebabkan banjir. Debit puncak terjadi ketika seluruh aliran permukaan yang berada di daerah aliran sungai (DAS) mencapai titik outlet (Asdak 2002, Rahim 2006, Arsyad 2006)

Setiap mengambil data atau mengutip pernyataan dari pustaka lainnya maka penulis wajib menuliskan sumber rujukannya. Rujukan atau sitasi ditulis di dalam uraian/teks dengan cara mencantumkan nama penulis dan tahun. Jika penulis lebih dari dua, maka hanya dituliskan nama penulis pertama diikuti "dkk" atau "*et al.*". Semua yang dirujuk di dalam teks harus didaftarkan di bagian Daftar Pustaka, demikian juga sebaliknya, semua yang dituliskan di Daftar Pustaka harus dirujuk di dalam teks.

Debit Andalan (Dependable Flow Discharge)

Debit andalan adalah debit minimum sungai untuk kemungkinan terpenuhi yang sudah ditentukan yang dapat dipakai untuk keperluan pertanian (irigasi). Kemungkinan terpenuhi ditetapkan 80 % atau kemungkinan debit sungai lebih rendah dari debit andalan adalah 20 % (Mock, 1973 dalam Tunas, 2007). Menurut Sutapa (2009), debit andalan/ketersediaan debit merupakan debit yang benar-benar dapat diandalkan ada pada suatu sungai, baik pada musim kering apalagi musim penghujan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data primer dan sekunder meliputi data spasial (batas sub DAS, jenis tanah, kelerengan, RBI kontur Pidie dan penggunaan lahan di wilayah DAS Krueng Meureudu tahun 1990, 2000, 2010 dan 2015) dan data iklim yang di peroleh dari pengamatan curah hujan terdekat yang mewakili karakteristik iklim di lokasi penelitian (penangkar curah hujan Badan Penyuluh Pertanian/BPP Meureudu, BPP Tangse, BPP Keumala dan BPP Geumpang). Untuk menganalisis klasifikasi bentuk perubahan penggunaan lahan digunakan data citra Landsat TM tahun perekaman 1990, 2000, 2010 dan 2015 serta data klimatologi model thiesen untuk perhitungan debit puncak (Q_p) berdasarkan metode rasional dan debit andalan (Q_{and}) menggunakan model Mock.

$$Q_p = 0,0028 C i A \quad (1)$$

dimana;

Q_p = Laju puncak aliran permukaan ($m^3/detik$)

C = Koefisien aliran permukaan; berdasarkan tabel nilai koefisien limpasan

i = Intensitas hujan (mm/jam); berdasarkan rumus Dr. Mononobe

A = Luas DAS/sub DAS (ha).

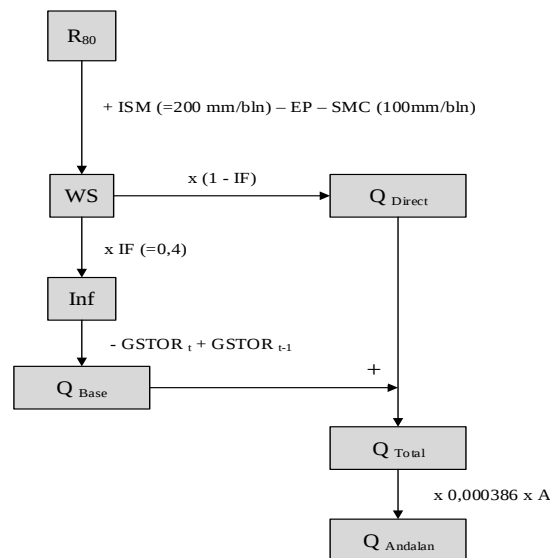
Tabel 1. Nilai koefisien limpasan berdasarkan penggunaan lahan

Penggunaan Lahan	Nilai C
Hutan lahan kering sekunder	0,03
Semak belukar	0,07
Hutan tanaman industri	0,05
Hutan rawa sekunder	0,15
Perkebunan	0,40
Pertanian lahan kering-ladang	0,10
Pertanian lahan kering campuran	0,10
Pemukiman	0,60
Sawah	0,15

Penggunaan Lahan	Nilai C
Tambak	0,05
Lahan terbuka	0,20
Perairan	0,05

Sumber: Suripin (2002); Kodoatie dan Syarief (2005).

Alur proses perhitungan model mock dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Alur proses perhitungan model Mock

dimana;

- Q andalan = Besaran debit yang tersedia ((m³/detik)
- Q total = Besaran total limpasan (mm/bulan)
- Q base = Besaran limpasan limpasan dasar (mm/bulan)
- Q direct = Besaran limpasan permukaan (mm/bulan)
- Inf = Infiltrasi (mm/bulan)
- WS = Kelebihan air (mm/bulan)
- ISM = Kelembaban tanah awal (=200 mm/bulan)
- SMC = Kapasitas kelembaban tanah (=100 mm/bulan)
- R80 = Curah hujan bulanan dengan probabilitas 80% (mm/bulan)
- Ep = Evapotranspirasi potensial (mm/bulan)
- IF = Faktor infiltrasi (=0,4)
- RC = Konstanta pengurangan aliran (=0,6)
- GSTOR_t = Daya tampung pada waktu t (mm/bulan)
- GSTOR_{t-1} = Daya tampung pada waktu t-1 (mm/bulan)
- A = Luas DAS (km²)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik DAS Krueng Meureudu

Secara geografis DAS Krueng Meureudu terletak pada 96°05'51.77"-96°20'18.96" BT dan 5°15'43.81" - 4°53'50.44" LU dengan luas 40.012,22 ha. DAS Krueng Meureudu melingkupi dua kabupaten yaitu Kabupaten Pidie Jaya seluas 30.426,95 ha dan Kabupaten Pidie seluas 9.585,27 ha, serta terdapat 33 desa yang keseluruhannya berada di Kabupaten Pidie Jaya.

DAS Krueng Meureudu terbagi dalam tiga sub DAS wilayah pengelolaan, yaitu Sub DAS Krueng Meureudu Hilir, Sub DAS Krueng Nilam dan Sub DAS Krueng Seuke. Penamaan sub DAS tersebut mengacu pada penamaan Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS) Krueng Aceh. Hasil analisis spasial sub DAS Krueng Seuke merupakan Sub DAS yang memiliki wilayah paling luas yaitu 217,92 km² atau mencakup 54,47% dari total luas DAS Krueng Meureudu dengan lebar DAS ± 8 km² dengan sungai utama melewati wilayah sub DAS Krueng Meureudu Hilir dan sub DAS Krueng Seuke. Bentuk DAS Krueng Meureudu bervariasi dimana sub DAS Krueng Meureudu Hilir memiliki bentuk kurang memanjang dan sub DAS Krueng Nilam memiliki bentuk melingkar serta sub DAS Krueng Seuke memiliki bentuk DAS agak membulat atau ellips dengan kerapatan aliran pada sub DAS Krueng Nilam dan Krueng Seuke lebih rapat di bandingkan pada sub DAS Krueng Meureudu Hilir dengan membentuk pola aliran Rektanguler. Jenis tanah di wilayah DAS Krueng Meureudu menurut sistem klasifikasi PPT 1983 (Hardjowigeno, 1993) di dominasi oleh jenis tanah Podsolid Merah Kuning (PMK) seluas 29.522 ha dengan kemiringan lahan bergelombang (8-15%) seluas 13.949,64 ha.

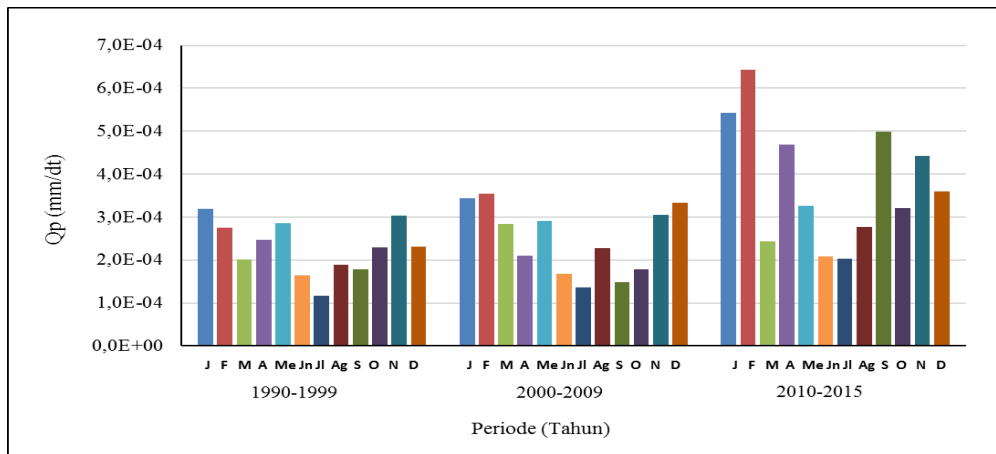
Debit Puncak Limpasan

Debit puncak (Qp) wilayah DAS Krueng Meureudu secara keseluruhan mengalami peningkatan debit puncak selama kurun waktu dua setengah dekade terakhir dengan wilayah sub DAS Krueng Meureudu Hilir memiliki debit puncak tertinggi.

Tabel 4. Debit puncak (Qp) selama dua setengah dekade (1990 s.d. 2015) pada DAS Krueng Meureudu

Wilayah DAS	sub DAS	Konstanta *metode rasional	Koefisien terimbang	Intensitas curah hujan	Luas sub DAS	Qp		Qp maks	Qp min	KRS	Klasifikasi (P.04/V.Set/2009)
				(jam)	(ha)	(m ³ /dt)	(mm/dt)	(m ³ /dt)	(m ³ /dt)		
Hilir	Kr. Meureudu Hilir	0,278	0,09	0,98	9839,20	241,32	2,45 x10 ⁻⁶	713,29	33,59	21,2	jelek
Tengah	Kr. Nilam	0,278	0,03	1,11	8381,13	77,65	9,26 x10 ⁻⁷	163,19	29,15	5,6	baik
Hulu	Kr. Seuke	0,278	0,03	1,22	21791,89	220,99	1,01 x10 ⁻⁶	622,41	58,98	10,6	sedang

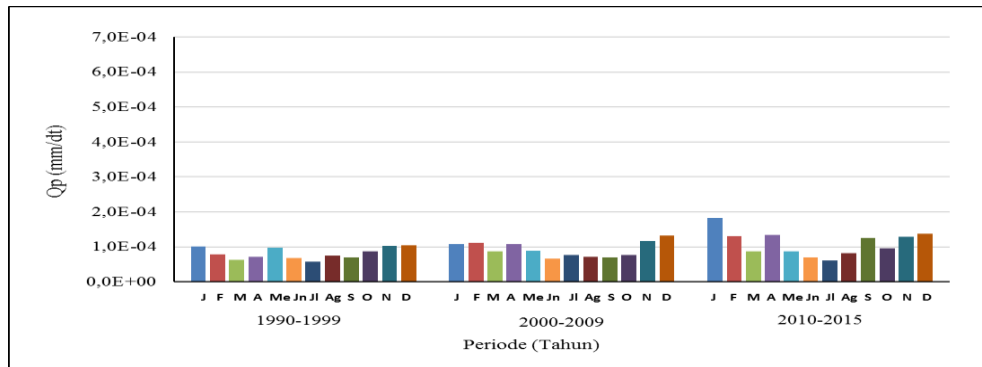
Hasil perhitungan debit puncak (Qp) sub DAS Krueng Meureudu Hilir (**Gambar 1**) memiliki Qp rata-rata dari tahun 1990 s.d. 1999 sebesar 224,8 m³/dt; dari tahun 2000 s.d. 2009 sebesar 244,5 m³/dt dan dari tahun 2010 s.d. 2015 sebesar 371,6 m³/dt atau meningkat 15,1% dengan bulan puncak tertinggi diatas terjadi pada bulan Januari, Februari, April, Mei, November dan Desember.



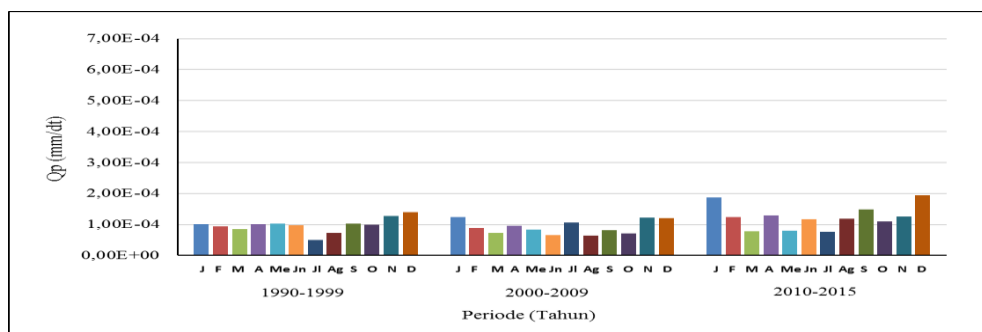
Gambar 1. Debit puncak (Qp) sub DAS Krueng Meureudu Hilir

Pada sub DAS Krueng Nilam (**Gambar 2**), debit puncak (Qp) rata-rata dari tahun 1990 s.d. 1999 sebesar 68,4 m³/dt; dari tahun 2000 s.d. 2009 sebesar 77,8 m³/dt dan dari tahun 2010 s.d. 2015 sebesar 92,8 m³/dt atau meningkat 12,3% dengan bulan puncak tertinggi terjadi pada bulan Januari, Februari, April, November dan Desember. Sedangkan sub DAS Krueng Seuke (**Gambar 3**), bulan puncak tertinggi terjadi pada bulan Januari, September, November dan Desember dengan Qp rata-rata sub DAS Krueng Seuke dari tahun 1990 s.d. 1999 sebesar 212,7 m³/dt; dari tahun 2000 s.d. 2009 dari tahun 199,3 m³/dt dan dari tahun 2010 s.d. 2015 sebesar 270,9 m³/dt atau meningkat 9,9%. Ketiga wilayah sub DAS dari DAS Krueng Meureudu

memberikan kontribusi terjadinya banjir dengan memperlihatkan debit puncak terjadi pada bulan Januari, Februari, April, November dan Desember.



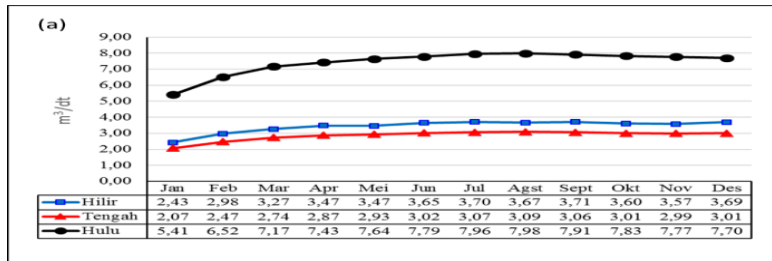
Gambar 2. Debit puncak (Qp) sub DAS Nilam



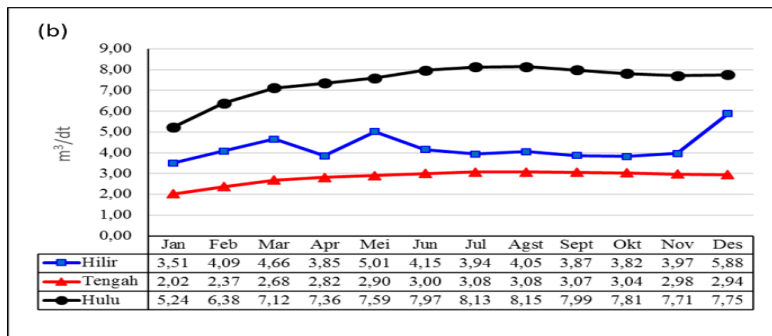
Gambar 3. Debit puncak (Qp) sub DAS Seuke

Debit Andalan

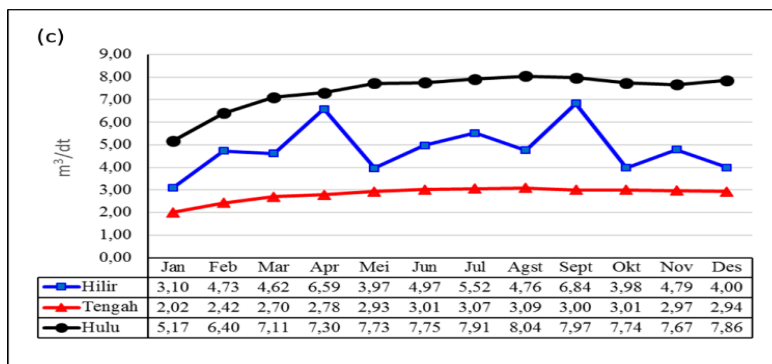
Hasil perhitungan debit andalan pada DAS Krueng Meureudu berdasarkan, periode 1990-2000 di ketiga sub DAS fluktuasi debit andalan terlihat stabil namun pada periode 2000-2010 dan periode 2010-2015 terlihat sub DAS Krueng Meureudu Hilir mulai mengalami fluktuasi debit andalan yang tidak stabil. Qand pada sub DAS Krueng Seuke memiliki debit andalan rata-rata tertinggi per tahunnya berkisar antara 7,39 - 7,43 m³/dt. Sedangkan sub DAS Krueng Meureudu Hilir dan sub DAS Krueng Nilam memiliki debit andalan rata-rata per tahunnya berkisar antara 3,44 - 4,82 m³/dt dan 2,83 – 2,86 m³/dt.



(a) periode 1990-2000



(b) periode 2000-2010

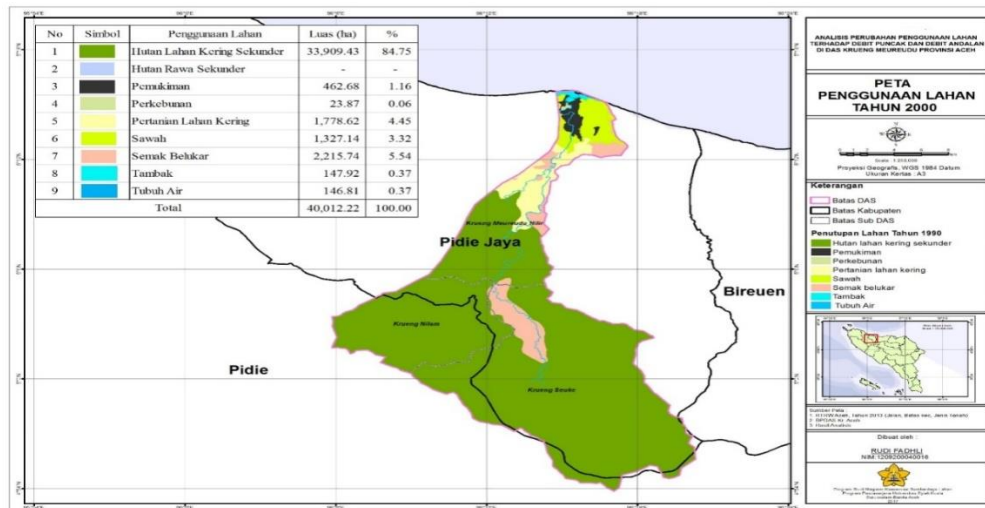


(c) periode 2010-2015

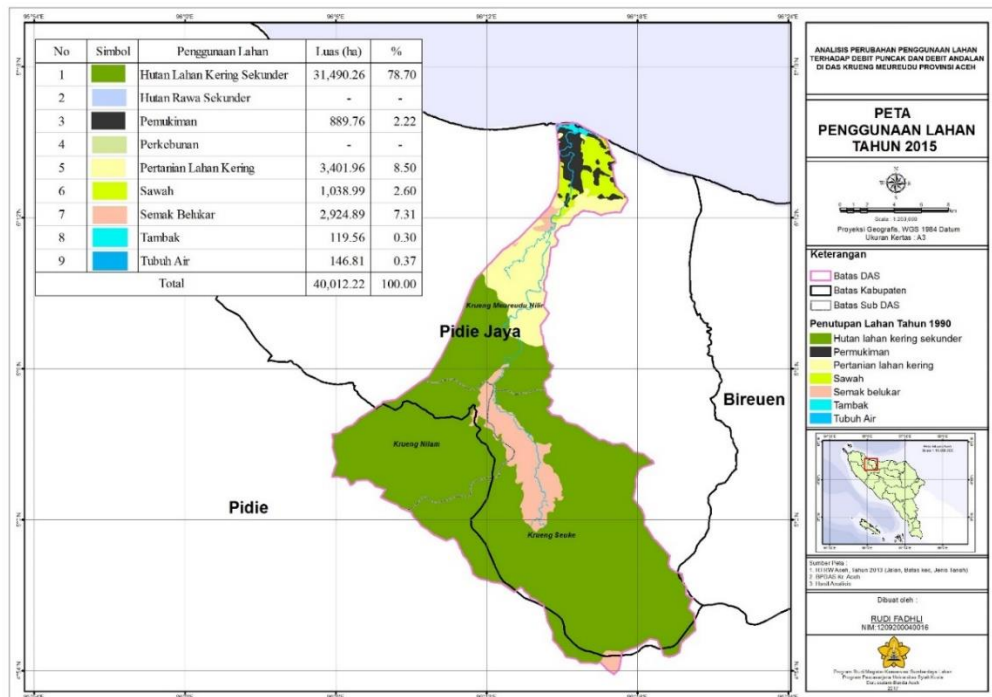
Gambar 4. Debit andalan (Q_{and}) DAS Krueng Meureudu

Peningkatan debit puncak dan fluktuasi debit andalan ini terjadi akibat dari perubahan penggunaan lahan (**Gambar 5 dan 6**) yang terjadi dengan perubahan yang sangat dinamis terjadi pada sub DAS Krueng Meureudu Hilir.

Analisis Perubahan Debit Puncak
(Rudi Fadhli)



Gambar 5. Perubahan penggunaan Lahan tahun 2000



Gambar 6. Perubahan penggunaan Lahan tahun 2015

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perubahan penggunaan lahan pada DAS Krueng Meureudu berdampak pada peningkatan debit puncak (Q_p) pada wilayah DAS Krueng Meureudu selama kurun waktu dua setengah dekade dengan memperlihatkan debit puncak tertinggi terjadi pada bulan Januari, Februari, April, November.

Perubahan bentuk penggunaan lahan yang sangat dinamis dan signifikan terjadi di wilayah sub DAS Krueng Meureudu Hilir yang dimulai dari tahun 2000.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. (2002). *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Arsyad, S. (2006). *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor. IPB Press.
- BPDAS Aceh. (2009). *Statistik Pembangunan Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Krueng Aceh Tahun 2008*. Departemen Kehutanan, Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial.
- Kodoatie, J.R. dan Syarief, R. (2005). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Pemenuh No. P.61/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.
- Rahim SE. (2006). *Pengendalian Erosi Tanah: Dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Suripin. (2002). *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Disadur kembali oleh Djoko Sasongko. Erlangga, Jakarta.
- Sutapa, I Wayan. (2009). *Studi potensi pengembangan sumber daya air di Kota Ampana Sulawesi Tengah*. Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu. Diunduh 12 April 2014 dari <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/SMARTTEK/article/view/577>,
- Tunas, I Gede. (2007). *Optimalisasi parameter model mock untuk menghitung debit andalan sungai Miu*. Fakultas Teknik Universitas Tadulako, Palu. Diunduh 12 April 2014 dari, <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/SMARTTEK/article/view/452>.