



PEMBERIAN IRIGASI SUPLEMENTER PADA LAHAN KERING BERBASIS KEARIFAN LOKAL UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS LAHAN

Nani Heryani¹, Sawiyo¹, N. Pujilestari¹

¹Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan
Badan Litbang Kementerian Pertanian

Email korespondensi : heryani_nani@yahoo.com

Sampai saat ini banyak upaya yang telah dilakukan untuk menangani permasalahan kelangkaan air di lahan kering, karena dampak kekeringan ini akan mengganggu keberlanjutan sistem produksi pertanian nasional, termasuk bahan pangan. Untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air maka pengaturan masa tanam yang tepat dengan skenario pemberian irigasi terutama pada fase kritis tanaman mutlak diperlukan. Tujuan penelitian yaitu menentukan potensi masa tanam tanaman padi dan palawija serta skenario pemberian irigasinya berdasarkan potensi sumberdaya air yang dapat ditampung melalui panen hujan dan aliran permukaan. Penelitian dilakukan di kecamatan Semin, Kabupaten Gunungkidul, DIY. Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahapan yaitu karakterisasi wilayah penelitian untuk menentukan posisi bangunan panen hujan (dam parit), menentukan potensi masa tanam dan menganalisis kebutuhan air tanaman padi dan palawija. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah Semin mempunyai bentuk wilayah berombak sampai berbukit dengan ketinggian tempat antara 150 – 500 m dpl. Jenis tanah didominasi oleh Alfisols dan Inceptisols, dengan bahan induk batu pasir, batu lanau dan batu liat, memiliki tipe iklim D (Schmidt Ferguson), dengan curah hujan 1775.3 mm/th. Daerah Semin merupakan bagian dari DAS Oyo memiliki pola aliran dendritik dan sub dendritik dan mempunyai waktu respon cepat dengan volume aliran di musim hujan besar namun aliran dasarnya kecil. Masa tanam pada tahun normal untuk tanaman jagung, kedelai, kacang tanah dapat dilakukan pada akhir September sampai awal Januari, sementara itu tanaman padi hanya dapat ditanam pada awal November. Kebutuhan irigasi selama masa tanam padi, jagung, kedelai, dan kacang tanah berturut-turut sebesar 322 mm, 239 mm, 246 mm, dan 184 mm.

Kata kunci : irigasi suplementer, lahan kering, produktivitas lahan,

PENDAHULUAN

Berdasarkan karakteristik iklim, lahan kering dapat dibedakan atas lahan kering beriklim kering dan lahan kering beriklim basah. Menurut Las, *et al.* (1992) lahan kering beriklim kering dicirikan oleh curah hujan tahunan yang relatif sangat rendah yaitu kurang dari 2000 mm/tahun, sedangkan lahan kering beriklim basah dicirikan oleh curah hujan yang relatif tinggi yaitu lebih dari 2000 mm/tahun dengan periode hujan yang relatif panjang.

Selanjutnya Irianto *et al.* (1998) menyebutkan bahwa lahan kering beriklim kering dicirikan oleh curah hujan tahunan yang relatif rendah, yaitu kurang dari 1500 mm. Hujan tersebut tercurah dalam masa yang pendek (3-5 bulan), sehingga masa tanamnya sangat pendek. Selain itu hujan bersifat sangat eratik ditandai oleh hujan harian yang tercurah dalam jumlah yang tinggi dan dalam waktu yang relatif pendek, sehingga seringkali terjadi aliran permukaan dan erosi serta sulit menyusun pola tanam yang tepat.

Sampai saat ini sudah banyak teknologi yang dihasilkan untuk pengembangan lahan kering, namun sebagian besar pendekatannya pada budidaya dengan penekanan pada aspek tanah dan budidaya tanaman. Pengelolaan sumberdaya air

lebih difokuskan untuk mengkonservasi lengas tanah (*soil moisture*) dan bukan mengkonservasi air serta menambah cadangan air tanah (*water storage*) (Irianto *et al.*, 2001). Teknologi panen hujan-aliran permukaan melalui dam parit (*channel reservoir*), untuk irigasi di lahan kering telah dikembangkan di beberapa wilayah lahan kering seperti Jawa Barat, Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta, dan Sulawesi Selatan (Irianto, G., 2001, 2001a, 2002c; Pujilestari *et al.*, 2002, Karama *et al.*, 2003, Sutrisno *et al.*, 2003, Heryani *et al.*, 2001, 2002 a, 2002 b, 2003, 2010, 2012; Sawijo *et al.*, 2008). Dam parit adalah bangunan panen hujan dan aliran permukaan yang ditempatkan di jalur aliran air/parit/sungai yang berfungsi untuk menahan aliran air atau menampungnya pada saat musim hujan untuk dipergunakan pada saat musim kemarau.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa lahan kering secara potensial dapat ditingkatkan produktivitasnya apabila: (1) masalah fluktuasi ketersediaan air dapat diminimalkan, (2) kapasitas tampung air DAS baik secara alamiah maupun artifisial dapat dimaksimalkan, (3) efisiensi penggunaan air dan jenis komoditas yang diusahakan dapat dioptimalkan (Heryani *et.al.*, 2003). Panen hujan dan aliran permukaan selain dapat meningkatkan keberlanjutan sistem usaha tani lahan kering juga dapat menekan laju erosi, sedimentasi, dan bahkan risiko banjir apabila aliran permukaan yang dipanen cukup signifikan (Irianto,G., 2002a). Lebih jauh, hasil panen hujan dan aliran permukaan dalam jumlah yang banyak dapat dimanfaatkan dalamantisipasi anomali iklim El-nino atau untuk memperpanjang masa tanam di akhir musim hujan (Irianto, G., 2002b). Tujuan penelitian ini adalah menentukan potensi masa tanam tanaman padi dan palawija serta skenario pemberian irigasinya berdasarkan potensi sumberdaya air yang dapat ditampung melalui panen hujan dan aliran permukaan.

METODOLOGI

Tempat dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan di lahan kering iklim kering di desa Semin, kecamatan Semin, kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, pada bulan Januari sampai dengan Desember 2006. Analisis data dan laboratorium dilaksanakan di Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan.

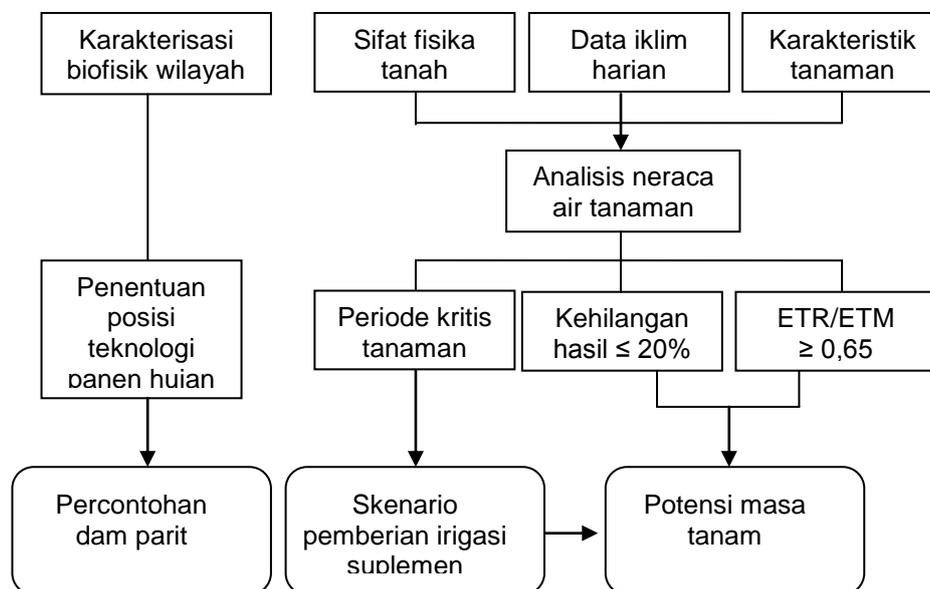
Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang dipergunakan yaitu: 1) Data iklim harian (curah hujan, suhu udara maksimum, suhu udara minimum, kelembaban udara, radiasi matahari, dan kecepatan angin) 10 tahun terakhir; 2) Data tanah: sifat fisik (pF 2,54; pF 4,2) dan kedalaman/ solum tanah, 3) Data tanaman: umur tanaman, umur tanaman pada setiap

fase pertumbuhannya, koefisien tanaman (k_c) dan koefisien stress (k_y) pada setiap fase pertumbuhan tanaman, tinggi maksimum tanaman, kedalaman dan umur perakaran maksimum, 4) *Geodetic GPS* (*Geodetic Global Positioning System*), Theodolit, *Staff Gauge*, Current Meter, Ombrometer, Meteran, dan 5) Seperangkat komputer, alat tulis, dan *software* neraca air tanaman (*CWB_Eto*).

Metodologi

Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahap yaitu karakterisasi wilayah penelitian untuk menentukan posisi bangunan panen hujan (dam parit), menentukan potensi masa tanam dan menganalisis kebutuhan air tanaman padi dan palawija. Diagram alir pengelolaan air di lahan kering disajikan pada Gambar 1.

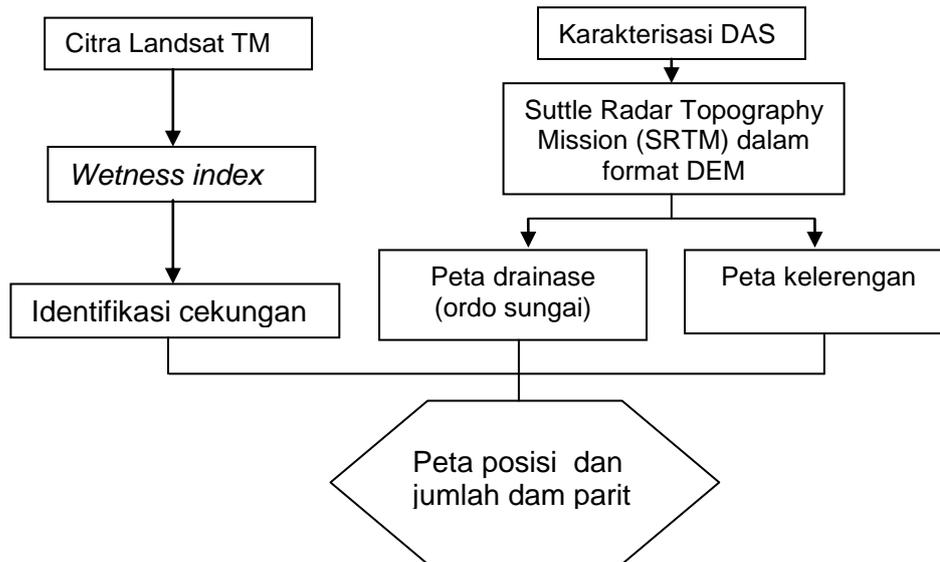


Gambar 1. Diagram alir optimalisasi sumberdaya air di lahan kering

Karakterisasi biofisik wilayah untuk menentukan posisi dam parit.

Penetapan lokasi/posisi teknologi panen hujan-aliran permukaan dilakukan melalui pendekatan sebagai berikut: (1) mendeliniasi wilayah penelitian dengan citra landsat TM, (2) menetapkan wilayah cekungan berdasarkan peta indeks kebasahan (wetness indeks), Cekungan air tanah adalah suatu wilayah yang dibatasi oleh batas hidrogeologis, tempat semua kejadian hidrogeologis seperti proses pengimbuhan, pengaliran, dan pelepasan air tanah berlangsung, (3) memilih wilayah yang memiliki kelerengan kurang atau sama dengan 30%, (4) menetapkan posisinya di sungai orde 2, 3, atau 4 dengan tetap mempertimbangkan kondisi fisik alur sungai di lapangan. Peta posisi dam parit merupakan hasil integrasi dari beberapa peta, yaitu: peta indeks

kebasahan, peta lereng, dan peta sungai orde-2, 3, atau 4. Diagram alirnya disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir penelitian penetapan posisi dan jumlah dam parit.

Penentuan Potensi Masa Tanam dan Pemberian Irigasi

a. Penentuan Potensi Masa Tanam

Dalam menetapkan potensi masa tanam dan tingkat defisit air dengan menggunakan *software Crop Water Balance (CWB_Eto)* (Balitklimat, 2002) telah memperperhitungkan beberapa unsur yaitu: unsur iklim, tanah, dan tanaman. Unsur iklim yang diperhitungkan yaitu curah hujan dan evapotranspirasi, sedangkan unsur tanah mencakup jenis tanah serta kandungan air pada kondisi kapasitas lapang dan titik layu permanen. Unsur tanaman yaitu: umur seluruh siklus hidup tanaman, umur tanaman pada setiap fase pertumbuhannya, koefisien tanaman (k_c) dan koefisien stress (k_y) pada setiap fase pertumbuhan tanaman, tinggi maksimum tanaman, serta kedalaman dan umur perakaran maksimum.

Potensi masa tanam ditetapkan berdasarkan indeks kecukupan air tanaman (nisbah ETR/ETM) dan potensi kehilangan hasil relatif tanaman. Apabila nisbah ETR/ETM lebih besar atau sama dengan 0,65 dengan kehilangan hasil relatif kurang dari 20%, maka periode tersebut ditetapkan sebagai potensi masa tanam di suatu wilayah. Sedangkan saat tanam terbaik ditetapkan berdasarkan nilai indeks kecukupan air mendekati atau sama dengan satu dengan potensi kehilangan hasilnya mendekati atau sama dengan 0.

b. Penentuan Kebutuhan Air Tanaman

Kebutuhan air tanaman dicerminkan melalui kebutuhan air pada periode defisitnya yang ditandai dengan nisbah $ETR/ETM < 0,65$ (Baron *et al.*, 1995). Apabila

ETR/ETM kurang dari 0,65 berarti tanaman mengalami kekurangan air atau stress air dan akan berakibat terhadap rendahnya produksi (CIRAD dalam Irianto, 2000).

Kebutuhan air maksimum tanaman (ETM) dapat dihitung dengan menggunakan data ETP dan koefisien tanaman. ETP dihitung menggunakan metode Penman-Monteith (Allen *et al.*, 2008), seperti pada persamaan 1.

$$ETM = Kc \times ETP \dots\dots\dots (1)$$

Kebutuhan air aktual tanaman (ETR) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Egelman yang telah dimodifikasi oleh Forest dan Reyniers dalam CIRAD (1995) seperti terlihat pada persamaan 2.

$$ETR/ETM = A + B \left(\frac{HR}{100} \right) + C \left(\frac{HR}{100} \right)^2 + D \left(\frac{HR}{100} \right)^3 \dots\dots\dots (2)$$

dengan:

$$A = -0.050 + 0.732 / ETP$$

$$B = 4.97 - 0.661 .ETP$$

$$C = -8.57 + 1.56.ETP$$

$$D = 4.35 - 0.880.ETP$$

HR= kelembaban relatif tanah, dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.

$$HR = \left(\frac{HM - HPF}{HCC - HPF} \right) \dots\dots\dots (3)$$

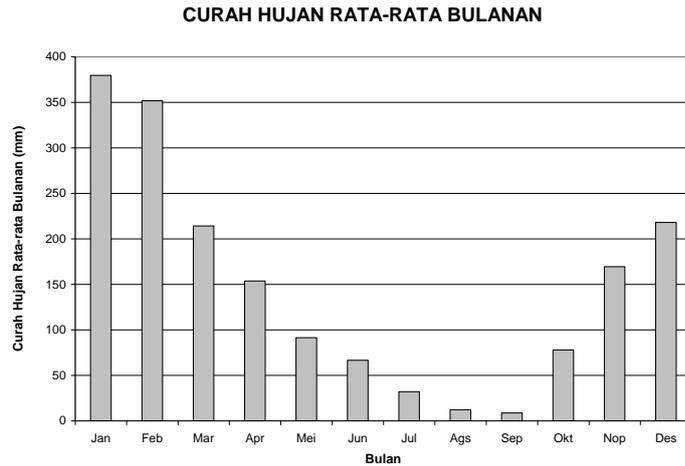
dengan HM=kadar lengas tanah hasil pengukuran di lapangan, HCC=lengas tanah pada kapasitas lapang (pF 2,54) dan HPF=kadar lengas tanah pada titik layu permanen (pF 4,2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Wilayah Penelitian

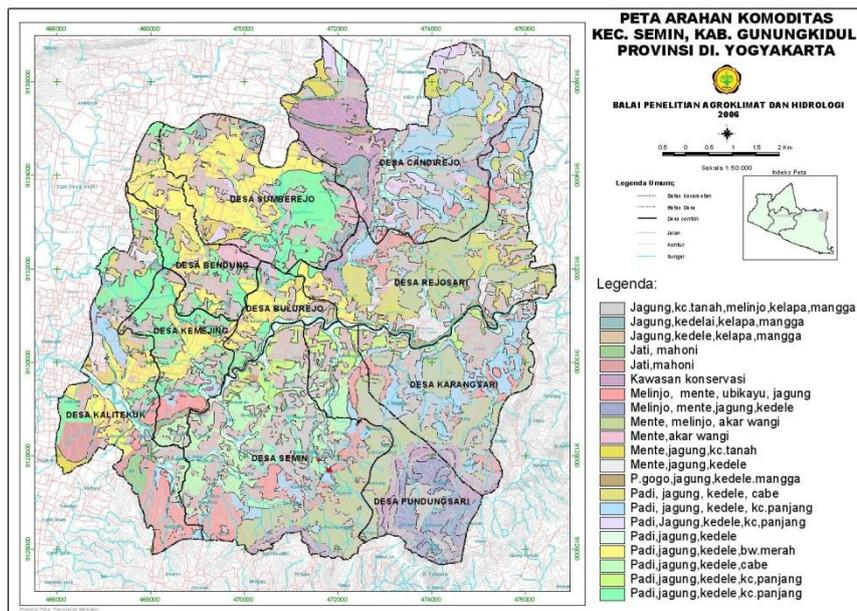
Desa Semin termasuk kedalam agroeksisitem lahan kering dataran rendah beriklim kering, memiliki tipe iklim D menurut klasifikasi iklim Schmidt Ferguson, dan D3 menurut klasifikasi iklim Oldeman. Topografi wilayah Semin adalah perbukitan, dengan bentuk lahan datar sampai bergunung. Kisaran ketinggian tempat adalah antara 150 – 500 mdpl. Berdasarkan klasifikasi tanah, wilayah Semin didominasi oleh Typic Hapluderts dan Lithic Haplustepts memiliki kedalaman solum dari sangat dangkal sampai dalam, sedangkan tekstur dari halus sampai sedang dan regim kelembaban ustik.

Berdasarkan pengamatan curah hujan selama tahun 1983-2004 di lokasi penelitian, diketahui bahwa dalam satu tahun, curah hujan di atas 150 mm terjadi selama 6 bulan yaitu dari bulan Nopember-April, dan curah hujan sangat rendah terjadi pada bulan Agustus dan September. Diantara periode tersebut terdapat 3 bulan dengan curah hujan kurang dari 50 mm (Gambar 3).



Gambar 3. Histogram curah hujan rata-rata bulanan di Semin, Gunungkidul, DIY

Peta arahan komoditas di desa Semin, kecamatan Semin, kabupaten Gunungkidul disajikan pada Gambar 4. Komoditas yang dapat diusahakan terdiri dari padi, jagung, kedele, kacang panjang, cabe, ubikayu, melinjo, dan kacang mente.



Gambar 4. Arahan komoditas di Desa Semin, kec. Semin, kab.Gunungkidul

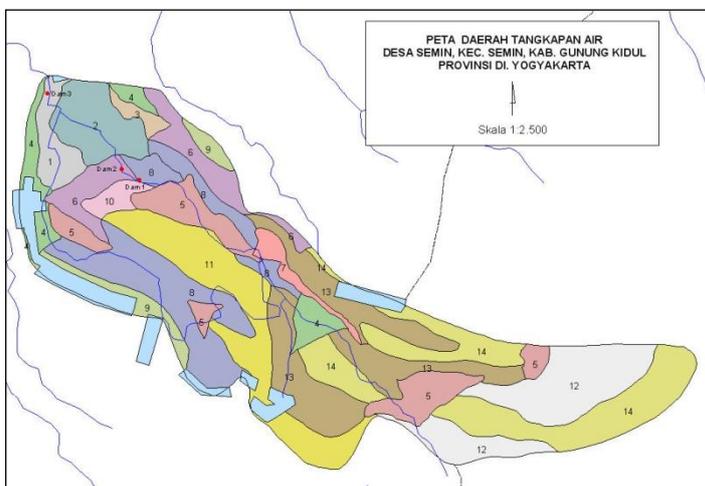
Pola tanam yang biasa dilakukan di wilayah ini adalah padi-palawija-bera, palawija-palawija-bera tergantung pada persediaan air irigasi. Komoditas yang mendominasi wilayah ini adalah tanaman ubi kayu, yang umumnya ditanam pada lahan kering yang tidak mampu mendapatkan air irigasi tambahan. Padi gogo umumnya ditanam di musim hujan, yang dilanjutkan dengan penanaman jagung dan kacang-kacangan. Tanaman jagung pada MK1 hasilnya jarang dinikmati dalam bentuk

buah jagung, karena ketersediaan air yang sangat terbatas, namun lebih diutamakan sebagai penyedia pakan ternak kambing dan sapi.

Sungai yang mengalir di Kecamatan Semin merupakan bagian dari DAS Oyo yang mempunyai beberapa anak sungai yaitu anak Sungai Gebang, S. Ngroto, S. Piro, S. Garang, S. Mandesan, S. Kepek, S. Ngijo, S. Sulus, dan S. Alang. Karakteristik aliran Sungai Oyo dan anak-anak sungainya mempunyai waktu respon yang cepat dan volume aliran di musim hujan besar dengan aliran dasarnya kecil. Hal ini berdampak terhadap terbatasnya ketersediaan air di musim kemarau, dan bahaya banjir di musim hujan.

Penelitian dilakukan di anak sungai Banyunibo yang merupakan sungai orde 3 dan merupakan anak S. Mandesan. Daerah tangkapan air dimana sungai Banyunibo mengalir disajikan pada Gambar 5, dan 3 buah dam parit (dam parit 1, 2, dan 3) yang dibangun pada alur sungai ini berturut-turut memiliki volume 72, 25.0, dan 540.8 m³. Prototipe dam parit disajikan pada Gambar 6.

Pada Gambar 7 disajikan hasil simulasi debit harian sungai Banyunibo periode 2004. Debit maksimum harian sungai Banyunibo terjadi pada tanggal 26 Desember sebesar 0.84 m³/dt, dengan curah hujan 101 mm, sedangkan debit minimum terjadi sebesar 0.01 m³/dt, terjadi sepanjang pertengahan bulan September sampai awal November.

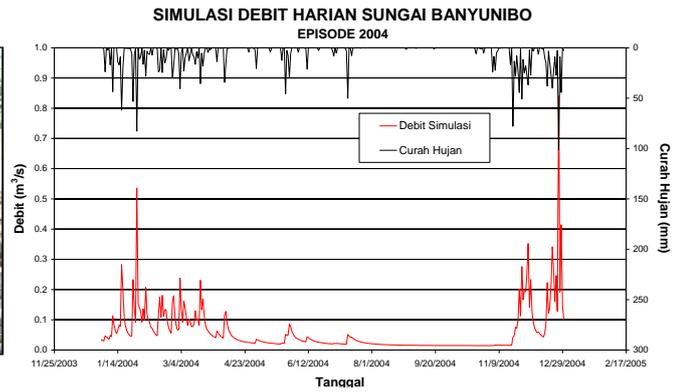


SPT	Bentuk Wilayah		Klasifikasi Tanah	L U A S	
	Lereng (%)			ha	%
1	Agak datar (1-3%)		Typic Hapluderts	2,27	2,79
2	Datar (0-1%)		Fluventic Eutrudepts	4,27	5,26
3	Agak datar (1-3%)		Vertic Endoaquepts Typic Hapluderts	0,71	0,87
4	Agak datar (1-3%)		Typic Hapluderts	3,40	4,19
5	Berombak (3-8%)		Lithic Haplustolls	7,17	8,84
6	Bergelombang (8-15%)		Lithic Haplustolls	4,97	6,13
7	Berkukit (25-40%)		Lithic Ustorthents/ROC	1,24	1,53
8	Bergunung (>40%)		Typic Haplustepts	10,89	13,42
9	Berombak (3-8%)		Lithic Haplustepts	2,15	2,65
10	Berombak (3-8%)		Typic Eutrudepts	1,10	1,36
11	Berombak (3-8%)		Typic Hapluderts	9,56	11,79
12	Berombak (3-8%)		Typic Eutrudepts	9,38	11,56
13	Berombak (3-8%)		Lithic Haplustepts	11,31	13,95
14	Bergelombang (8-15%)		Lithic Ustorthents	12,70	15,66
TOTAL				81,10	100,00

Gambar 5. Peta daerah tangkapan air sungai Banyunibo di Desa Semin, kecamatan Semin, kabupaten Gunungkidul



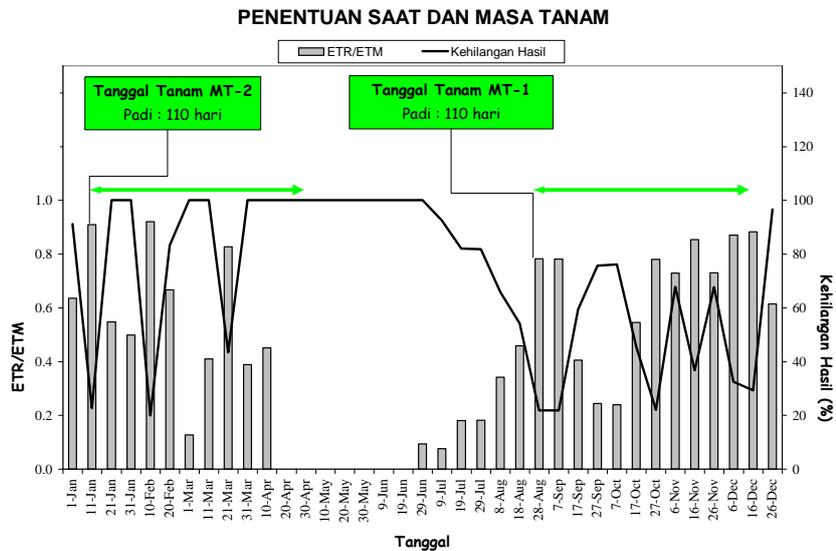
Gambar 6. Dam parit 3 di Desa Semin, Kec. Semin, Kab. Gunungkidul



Gambar 7. Debit simulasi harian Sungai Banyunibo periode 2004

Potensi masa tanam

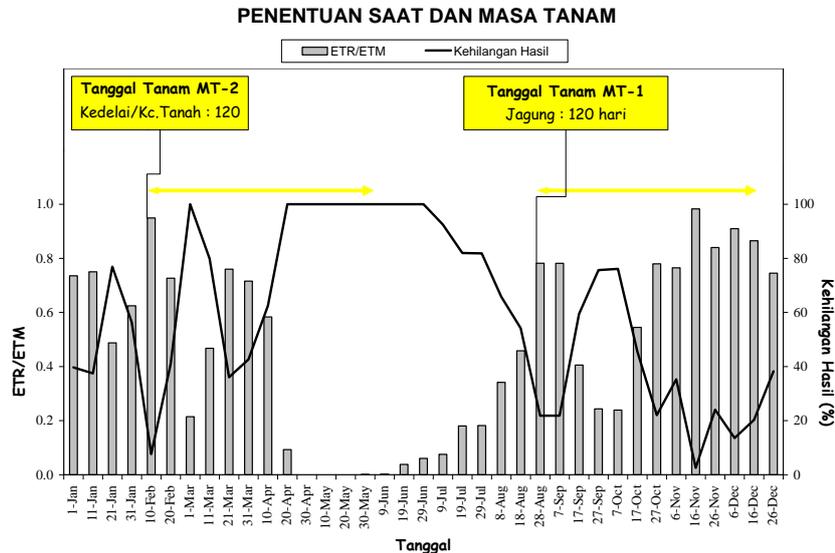
Analisis penentuan tanggal tanam terbaik di Kecamatan Semin dilakukan pada dua jenis lahan yaitu lahan sawah dan tegalan. Pada kedua jenis lahan tersebut, hanya memungkinkan untuk ditanami dalam 2 musim tanam. Musim tanam pertama penanaman dapat dilakukan pada 28 Agustus dan musim tanam kedua dimulai tanggal 11 Januari. Setelah musim tanam tersebut lahan tidak produktif (bera).



Gambar 8. Pola tanam lahan sawah

Pada lahan sawah (Gambar 8) penanaman padi pertama dilakukan segera setelah curah hujan mencukupi di akhir musim kemarau (peralihan dari musim kemarau ke musim hujan) yaitu pada Agustus dasarian III. Walaupun waktu tanam ini sangat beresiko terhadap cekaman air, namun jika waktu tanam menunggu sampai musim hujan, maka kesempatan untuk dapat menanam padi yang kedua sangat kecil. karena jumlah curah hujan semakin berkurang. Demikian pula untuk tegalan (Gambar

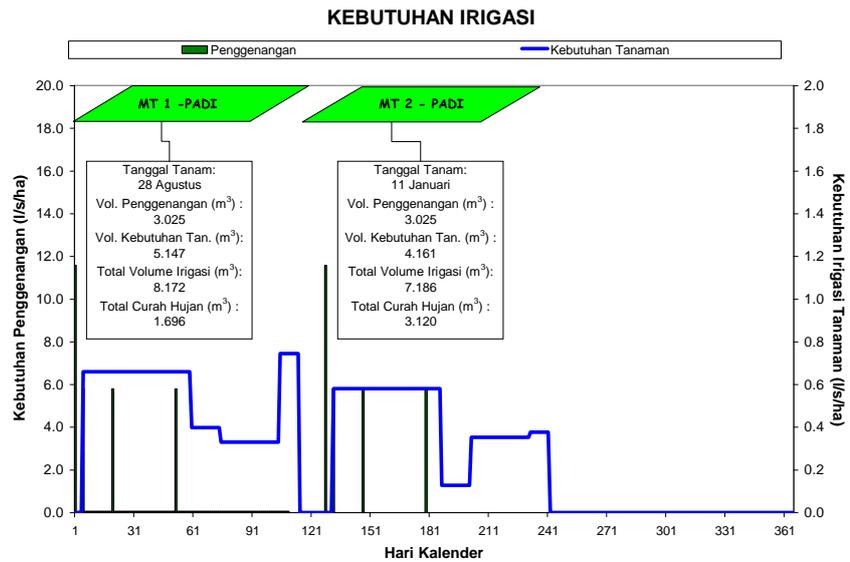
9), penanaman jagung dilakukan di akhir kemarau (September dasarian I) agar dapat melakukan tanam kedelai setelahnya. Seperti halnya lahan sawah, pada musim tanam ketiga sumber air yang ada tidak mencukupi kebutuhan air tanaman, sehingga apabila tidak ada suplai air selain dari hujan risiko kegagalan panen akan sangat besar. Penanaman kedelai di tegalan dilakukan pada Pebruari dasarian I.



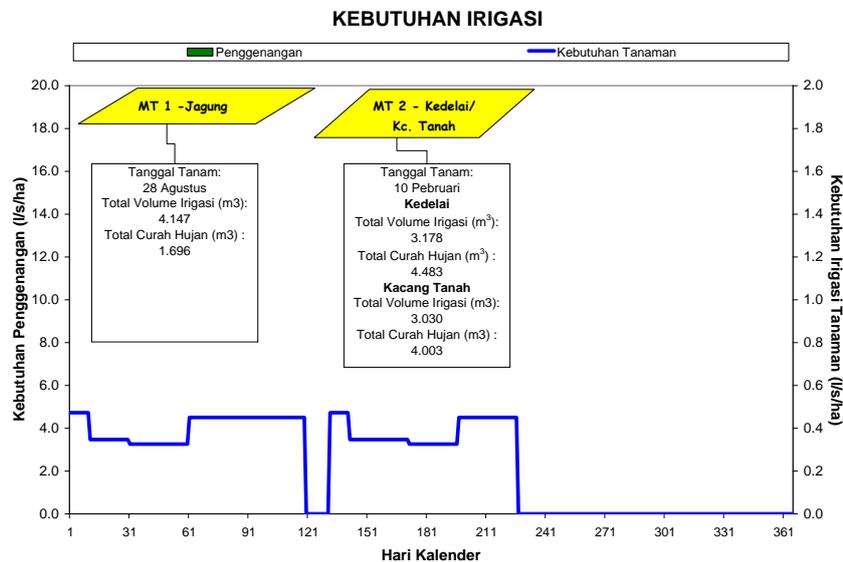
Gambar 9. Pola tanam lahan tegalan

Kebutuhan Air Tanaman dan Alternatif Pemanfaatan Sumber Air Irigasi dari Dam Parit

Berdasarkan analisis neraca air tanaman, untuk meminimalkan risiko kekeringan, diperlukan penambahan irigasi suplementer untuk padi, jagung, kedelai, dan kacang tanah selama pertumbuhannya berturut-turut sebesar 322, 239, 246, dan 184 mm. Irigasi suplementer diberikan 3-4 mm/hari untuk padi, dan 2-3 mm/hari untuk palawija, tergantung kejadian hujan. Waktu pemberian irigasi dapat dilakukan 2-3 kali sehari dengan volume pemberian air sebanyak 6-18 mm/hari untuk padi atau 4-9 mm/hari untuk palawija. Skenario irigasi pada lahan sawah dan tegalan berdasarkan penentuan tanggal tanam terbaik disajikan pada Gambar 10 dan Gambar 11. Penggenangan diperlukan untuk budidaya tanaman padi, sedangkan budidaya palawija pada tegalan tidak diperlukan penggenangan. Metode penentuan masa tanam dan pemberian irigasi telah dilakukan pada berbagai agroekosistem seperti lahan kering dataran rendah iklim kering, lahan kering dataran rendah iklim basah, lahan kering dataran tinggi iklim kering lahan kering dataran tinggi iklim basah (Heryani *et al.*, 2005, 2006).



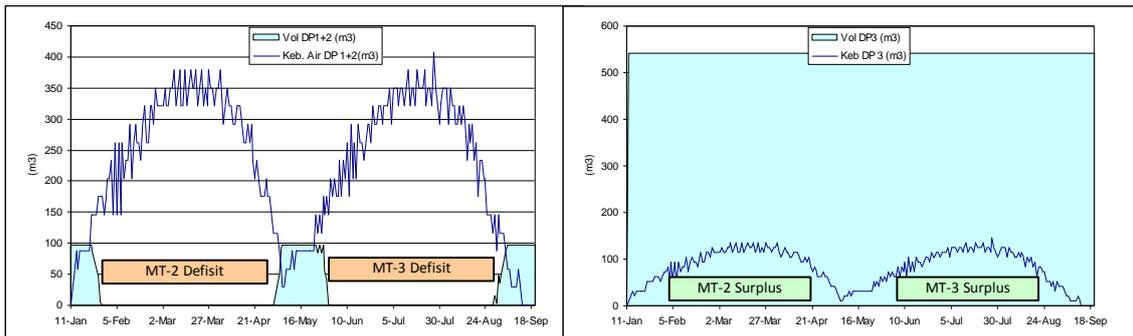
Gambar 10. Kebutuhan irigasi lahan sawah



Gambar 11. Kebutuhan irigasi tegalan

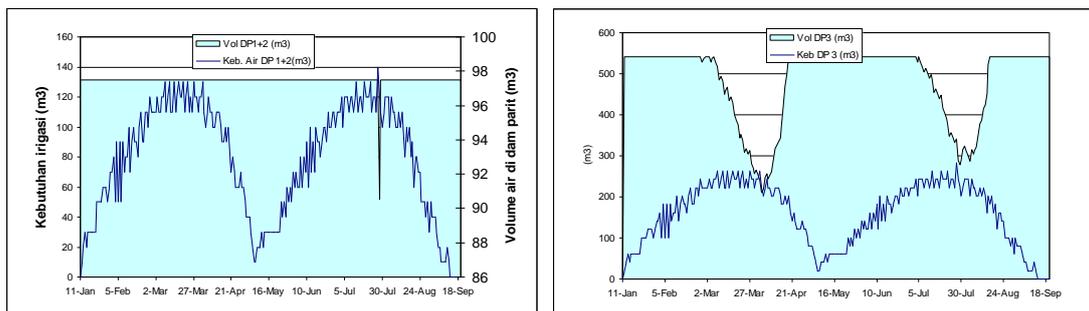
Air yang berasal dari dam parit 1 dan 2 digunakan untuk mengairi daerah target irigasi seluas 7 ha, sedangkan dam parit 3 mengairi areal seluas 2,5 ha. Analisis kecukupan air pada dam parit dalam memenuhi kebutuhan air irigasi suplementer pada musim kemarau ditetapkan berdasarkan input data: aliran dasar dam parit 1, 2, dan 3 berturut-turut sebesar 0,96 dan 0,58, dan 2,67 liter/detik, tanah bertekstur liat, infiltrasi 0,5 mm/jam, efisiensi irigasi sebesar 60%, dan kebutuhan air tanaman terbanyak yaitu pada tahun El-Nino. Budidaya tanaman dilakukan untuk 2 periode tanam yaitu pada bulan Januari dasarian II dan bulan Mei dasarian II (MT 2 dan MT 3) untuk tanaman padi, kedelai, kacang tanah dan jagung yang ditanam pada proporsi luas lahan yang sama. Hasil analisis kecukupan air dam parit dalam mengairi target irigasi disajikan pada Gambar 12.

Dari Gambar 12 diketahui bahwa ketersediaan air di dam parit 1 dan 2 tidak dapat mencukupi seluruh kebutuhan air irigasi di daerah target seluas 7 ha, namun di dam parit 3 air masih berlimpah dan berpotensi untuk menambah luasan target irigasi. Cadangan air di dam parit 1 dan 2 hanya dapat memenuhi kebutuhan air di awal tanam saja, sementara di pertengahan dan menjelang panen, tanaman akan mengalami kekeringan karena ketiadaan suplai air. Agar cadangan air di dam parit bisa dimanfaatkan secara lebih efektif perlu dilakukan beberapa alternatif cara yaitu: mengurangi luasan target irigasi, melakukan pergiliran tanam, menanam tanaman berumur pendek (sayuran), dan menanam tanaman yang hemat air.



Gambar 12. Fluktuasi volume air di dam parit dan kebutuhan air di daerah target irigasi.

Apabila terdapat penurunan daerah target irigasi (DI) dam parit 1 dan 2 menjadi 2.4 ha, dan DI dam parit 3 ditambah luasannya menjadi 4.85 ha, maka cadangan air di dam parit dapat memenuhi kebutuhan air sepanjang musim kemarau (Gambar 13). Pada dam parit 3 yang hanya memiliki DI seluas 2.5 Ha, kelebihan cadangan air dapat dipompa untuk mengairi DI di dam parit 1 dan 2.



Gambar 13. Fluktuasi volume air di dam parit dan kebutuhan air di daerah target irigasi

Dengan adanya irigasi suplemen dari dam parit 3, terdapat perubahan luas target irigasi dan perubahan pola tanam di desa Semin dari padi-padi-bera dan palawija-palawija-bera menjadi padi-padi-palawija dan padi-palawija-palawija. Pembangunan dam parit secara bertingkat telah berhasil meningkatkan indeks pertanaman (IP) dari

100% menjadi 200% di desa Limampocoe, Kec.Cenranae, Maros, Sulsel (Heryani *et al.*, 2012), Hasil penelitian dam parit bertingkat ini juga sejalan dengan hasil yang diperoleh di Sub DAS Bunder, Gunungkidul, DIY dimana terdapat perubahan pola tanam dari padi/jagung/ubikayu-kacang tanah-bera menjadi padi-padi-palawija/sayuran (Heryani *et al.* 2002a; Pujilestari, 2002). Di kecamatan Ungaran, Jawa Tengah penyediaan sarana irigasi suplemen dari dam parit dapat meningkatkan produksi pipilan jagung 65% dibandingkan sebelum aplikasi teknologi panen hujan dan aliran permukaan dan perubahan jenis tanaman yang diusahakan dari tanaman pangan menjadi bawang, cabai, melon, dan jahe (Irianto *et al.*, 2001a).

KESIMPULAN

- 1) Saat tanam (tahun normal) jagung dapat dilakukan pada September dasarian I, kedelai dan kacang tanah pada Februari dasarian I, sedangkan tanaman padi dapat ditanam pada awal Januari dasarian I dan Agustus dasarian III. Tanaman ubi kayu dapat ditanam sepanjang tahun.
- 2) Berdasarkan tanggal tanam terbaik, lahan memungkinkan untuk ditanami dalam 2 musim tanam. Musim tanam pertama dilakukan pada Nopember dasarian II dan musim tanam ke dua dimulai pada Februari dasarian I.
- 3) Pembangunan 3 dam parit dam parit dengan kapasitas masing-masing 72, 25, dan 540 m³ dapat meningkatkan masa tanam dari 2 kali menjadi 3 kali, dari padi-palawija-bera dan palawija-palawija-bera menjadi padi-padi-palawija, padi-palawija-palawija pada lahan target irigasi seluas 7,25 ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, R.G., L.S. Pereira, D. Raes, and M. Smith. 1998. *Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements*. FAO Irrigation and drainage paper. 301p.
- Balitklimat. 2002. *Software Crop Water Balance*. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi. Bogor.
- Baron, F. P. Perez and Maraux, F. 1995. *Module Sarrabil Guide d'Utilization*. Unite de Recherche "Gestion de l'eau". Montpellier.
- CIRAD. 1995. *La validation du ETR/ETM sur le rendement du manioc au Cote d'ivoire*. Bulletin CIRAD no 2. 75p.
- Heryani, N., B. Kertiwa, G. Irianto, dan L. Bruno. 2001. Pemanfaatan sumberdaya air untuk mendukung sistem usahatani lahan kering : Studi kasus di Sub DAS Bunder, DAS Oyo, Gunungkidul, DIY. Dalam Sofyan, A. et al. (eds.). Prosiding Seminar Sehari Peranan Agroklimat dalam Mendukung Pengembangan Usahatani Lahan Kering. Puslibangtanak, Badan Litbang Pertanian.
- Heryani, N, G. Irianto, N. Pujilestari, 2002a. Upaya peningkatan ketersediaan air untuk menekan resiko kekeringan dan meningkatkan produktivitas lahan. Prosiding Seminar Nasional Agronomi dan Pameran Pertanian 2002. Perhimpunan Agronomi Indonesia, 29-30 Oktober 2002. Bogor.
- Heryani, N, G. Irianto, N. Pujilestari, 2002b. Pemanenan Air untuk Menciptakan Sistem Usahatani yang Berkelanjutan (Pengalaman di Wonosari, Daerah Istimewa Yogyakarta). Buletin Agronomi. XXX(2):45-52. 2002.

- Heryani, N., G. Irianto, N. Sutrisno, E. Surmaini. 2003. Penelitian dan Pengembangan Pengelolaan Sumberdaya Air untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Kering di Kabupaten Cianjur Jawa Barat. Laporan Akhir Penelitian. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dan Direktorat Pemanfaatan Air Irigasi. Laporan Akhir Penelitian.
- Heryani, N., Sawiyo, B. Kartiwa, K. Sudarman, P. Rejekiingrum, Y. Apriyana. 2005. Pengelolaan Sumberdaya Iklim dan Hidrologi untuk Mendukung Primatani. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian. Kementan.
- Heryani, N., Sawiyo, N. Pujilestari. 2006. Pengelolaan Sumberdaya Iklim dan Hidrologi untuk Mendukung Primatani kecamatan Semin, kabupaten Gunungkidul, propinsi DIY Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian. Kementan.
- Heryani N, S H Talaohu, K Sudarman, Nasrullah. 2010. Pengembangan Metode Penentuan Kriteria Rancang Bangun Sistem Panen Hujan dan Aliran Permukaan Untuk Mengurangi Resiko Banjir dan Kekeringan >30%. Laporan Akhir Penelitian Kemenristek. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian Kementan.
- Heryani, N., H. Sosiawan, S. H. Talaohu, S.H. Adi. 2012. Pengembangan Sistem Panen Hujan dan Aliran Permukaan untuk Mengurangi Risiko Kekeringan Mendukung Ketahanan Pangan. Laporan Akhir Penelitian Insentif Peningkatan Kemampuan Peneliti dan Perakayasa. Kemenristek. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian Kementan.
- Pujilestari, N., G. Irianto, N. Heryani. 2002. Peningkatan produktivitas lahan kering melalui pembangunan "channel reservoir" bertingkat (Studi kasus di sub DAS Bunder, Kabupaten Gunungkidul, Provinsi DIY). Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Puslitbangtanak, Cisarua-Bogor, 2002.
- Irianto, G, H. Sosiawan, S. Karama. 1998. *Strategi Pembangunan Pertanian Lahan Kering Untuk Mengantisipasi Persaingan Global*. Makalah Utama Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor 10 Februari.
- Irianto, G. 2000. *Panen hujan dan aliran permukaan untuk meningkatkan produktivitas lahan kering DAS Kali Garang*. Jurnal Biologi LIPI. Vol. 5, No. 1, April 2000. p.29-39.
- Irianto, G., P. Perez and Duchesne. 2001. Modeling the influence of irrigated terrace on the hydrological response of a small basin. *Environmental Modeling and Software* 16 (2001).Elsevier Science Ltd. p.31-36.
- Irianto, G., J. Duchesne., F. Forest., P. Perez., C. Cudenec., T. Prasetyo and S. Karama. 2001a. Rainfall and Runoff Harvesting for Controlling Erosion and Sustaining Upland Agriculture Development.Proceeding of the 10th International Soil Conservation Organization Conference, 23-28 May 1999, West Lafayette, Indiana USA.
- Irianto, G. 2002a. *Orang Jakarta Tenggelamkan Jakarta*. Harian Kompas tanggal 31 Januari 2002. Hal 4.
- Irianto, G. 2002b. Benarkah tahun 2002 akan terjadi el-nino dengan intensitas lemah?. Harian Kompas tanggal 22 Juni 2002. Hal 10.
- Karama, S. 2003. Panen Hujan Dan Aliran Permukaan Untuk Menanggulangi Banjir Dan Kekeringan Serta Mengembangkan Komoditas Unggulan. Laporan Riset

Unggulan Terpadu VII Bidang Teknologi Hasil Pertanian. Kementerian Riset dan Teknologi RI dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Sawiyo, B. Kartiwa, H. Sosiawan, K. Sudarman. 2008. Panen air dengan dam parit dan aplikasi irigasi suplementer untuk peningkatan produktivitas lahan. Laporan Akhir Penelitian. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian (tidak dipublikasikan).

Sutrisno, N, Sawijo, N. Pujilestari. 2003. Pengelolaan Air dan Pengembangan Pertanian Berkelanjutan untuk Penanggulangan Banjir dan Kekeringan. Laporan Akhir Penelitian. Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi dan Proyek Pembinaan Perencanaan Sumber Air Ciliwung – Cisadane (tidak dipublikasikan).