

PENENTUAN PERIODE TANAM BEBERAPA KOMODITAS TANAMAN SEMUSIM DI KECAMATAN PEUSANGAN SELATAN KABUPATEN BIREUEN¹

Cut Azizah², Halus Satriawan³

¹ Penelitian dibiayai oleh PDM-DIPA Kopertis Wilayah I Aceh-Sumut, 2010

² Staf pengajar pada Program Studi Teknik Sipil Unimus

³ Staf pengajar pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Unimus

ABSTRAK

Iklm dan cuaca merupakan lingkungan fisik esensial bagi tanaman yang sulit dikendalikan atau dimodifikasi. Akibat berbagai sifat ekstrimnya, tidak jarang iklim merupakan kendala bagi produksi pertanian. Salah satu cara mengendalikan iklim dalam meningkatkan produksi pertanian adalah melalui pendekatan empiris untuk menentukan periode tanam. Penentuan periode tanam dengan pendekatan empiris yang umum dilakukan adalah dengan menentukan periode curah hujan efektif yang tersedia berdasarkan curah hujan dan evapotranspirasi potensial. secara umum waktu tanam Padi tadah hujan, jagung dan kedelai dengan tanpa memperhitungkan kandungan air tanah tersedia sepanjang minggu dalam setahunnya. Dengan memperhitungkan keadaan air tanah diatas optimum, untuk padi tadah hujan diperoleh selama 32 minggu, hal ini terjadi karena terdapat selama 4 minggu dimana kandungan air tanah diperkirakan berada dibawah nilai optimum, sehingga minggu-minggu ini tidak disarankan untuk menanam tanaman.

Kata Kunci: Periode tanam, curah hujan, evapotranspirasi

I. PENDAHULUAN

Hingga saat ini terdapat 124 juta ha lahan yang tergolong dalam kategori lahan kering, dan tersebar di pulau sumatera, kalimantan, sulawesi dan nusa tenggara. Di wilayah provinsi Nanggroe Aceh Darussalam luas lahan kering mencapai 386.472 ha, yang terdiri dari 90.947 ha sudah dimanfaatkan dan lahan yang belum termanfaatkan seluas 295.525 ha (BPS NAD, 2007).

Di Kabupaten Bireuen terdapat 174.799 ha lahan pertanian yang terdiri dari 22.948 ha lahan sawah dan 151.851 ha lahan kering. Dari total luas lahan sawah, 5789 ha merupakan lahan sawah tadah hujan. Artinya luas lahan pertanian lahan kering/tadah hujan di wilayah kabupaten Bireuen seluas 157.640 ha (BPS Bireuen, 2006). Berdasarkan luas tanam untuk beberapa komoditas di Kecamatan Peusangan selatan, padi sawah irigasi mencapai luas 390 ha dengan produksi 4,9

ton/ha, padi tadah hujan seluas 902 ha dengan produksi 4,5 ton/ha. Rendahnya produktivitas di lahan tadah hujan disebabkan oleh kurangnya ketersediaan air selama periode tumbuh dan kurang tepatnya waktu tanam.

Iklim dan cuaca merupakan lingkungan fisik esensial bagi tanaman yang sulit dikendalikan atau dimodifikasi. Akibat berbagai sifat ekstrimnya, tidak jarang iklim merupakan kendala bagi produksi pertanian. Curah hujan merupakan unsur iklim yang berpengaruh cukup dominan terhadap produksi pertanian melalui ketersediaan air bagi tanaman. Lebih khusus variasi iklim musiman merupakan penyebab utama menurunnya produksi tanaman pangan. Kemarau panjang dan kekeringan menyebabkan gagal panen dan kekurangan pangan yang pada gilirannya mempengaruhi mutu kehidupan di suatu negara (Yasin, et.al, 2008).

Salah satu cara mengendalikan iklim dalam meningkatkan produksi pertanian

adalah melalui pendekatan empiris untuk menentukan periode tanam. Penentuan periode tanam dengan pendekatan empiris yang umum dilakukan adalah dengan menentukan periode curah hujan efektif yang tersedia berdasarkan curah hujan dan evapotranspirasi potensial (Reddy dalam Pramudia, 1989).

Di lahan tanpa irigasi, penerapan strategi tanam sangat penting disamping untuk menjaga ketersediaan air juga untuk mempertahankan harga komoditas di pasar. Ringkasnya penerapan pola tanam strategis yang berorientasi kebutuhan pasar dan jumlah ketersediaan air untuk bercocok tanam sangat relevan untuk pertanian yang efisien.

Masalah ketersediaan air merupakan kendala pertanian yang cukup besar di Kabupaten Bireuen. Curah hujan, evapotranspirasi dan sifat fisik tanah melalui analisis neraca air lahan akan menentukan fluktuasi kadar air tanah dan periode surplus/defisit kadar air tanah sehingga dengan informasi tersebut dapat diketahui masa tanam potensial dan disusun pola tanam yang paling sesuai. Kerugian pertanian akibat faktor ketersediaan air dapat diminimumkan.

Berkaitan dengan permasalahan di atas maka dilakukan suatu penelitian untuk menentukan periode tanam tertentu bagi tanaman yang akan dibudidayakan.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Peusangan Selatan Kabupaten Bireuen. Penelitian akan dilakukan pada bulan Juli 2010 – Oktober 2010.

2.2. Bahan penelitian

Bahan penelitian yang dibutuhkan berupa data iklim seperti curah hujan, suhu, kecepatan angin, penyinaran matahari, kelembaban relatif, dan data fisik berupa tekstur tanah, struktur tanah dan kedalaman profil tanah yang berguna untuk menentukan kapasitas lapang dan titik layu permanen serta ketersediaan air dalam tanah. Data iklim diperoleh dari BMG Lhokseumawe dan Stasiun Klimatologi

Indrapuri dan Balai Penyuluhan di kabupaten Bireuen. yang merupakan sumber data iklim terdekat dengan wilayah penelitian. Data iklim yang digunakan adalah data mingguan yang diperoleh dari data harian selama 10-20 tahun (1988-2008).

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survey. Analisis data yang dilakukan untuk menentukan periode tanam adalah meliputi: 1) penentuan peluang curah hujan dengan metode Winbull; 2) menentukan evapotranspirasi menggunakan modifikasi Penmann (1948); 3) analisis analisis curah hujan efektif menggunakan metode Reddy, dan 4) Penentuan pola tanam berdasarkan periode tanam tersedia sesuai kebutuhan air dan iklim bagi tanaman (Pramudia dan Santosa, 1992).

2.3.1. Penentuan Peluang Curah Hujan

Penentuan peluang curah hujan bertujuan untuk menentukan berapa curah hujan mingguan yang diperoleh dengan peluang tertentu (30%, 40%, 50%, 60% dan 75%), metode yang digunakan adalah metode urut jenjang dengan tahapan penyusunannya sebagai berikut:

1. Curah hujan mingguan ditabulasikan untuk periode curah hujan yang diambil
2. Tabulasi disusun menurut bilangan pencatatan curah hujan terbesar sampai terkecil disertai nomor urut yang diberi simbol (m)
3. Total curah hujan dinyatakan dengan (N)
4. Nilai Fa (peluang yang diinginkan) didapat dengan menggunakan formula Winllbull, yaitu:

$$Fa = 100.m / (N + 1)$$

5. Menentukan peluang yang diinginkan

2.3.2. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial (PE)

Sebagai komponen keluaran dalam menentukan neraca air tanah, perhitungan

evapotranspirasi potensial menggunakan metode Penmann, dengan persamaan sebagai berikut:

$$PE = c \cdot [(W \cdot R_n + (1 - W) \cdot f(U)) \cdot (ea - ed)]$$

$$R_n = 0.75 R_s - R_{nl}$$

$$R_s = (0.25 + 0.5 n / N) \cdot R_a$$

Dimana:

- c : Faktor peubah yang merupakan nisbah kecepatan angin (U) siang/kecepatan angin (U) malam pada kondisi kelembaban udara (RH) dan radiasi gelombang pendek (Rs) terukur.
- w : Faktor pemberat untuk temperatur dan ketinggian tempat
- Rn : Radiasi netto
- F(U) : Fungsi angin yang besarnya (U) dalam km/hari dan diukur pada ketinggian 2 meter
- (ea-ed) : Defisit tekanan uap air yaitu perbedaan tekanan uap air dalam keadaan jenuh (ea) pada temperatur terukur dan tekanan uap air aktual (ed), dimana $ed = ea \cdot Rh / 100$
- Rs : Radiasi gelombang pendek
- Rnl : radiasi gelombang panjang yang merupakan fungsi temperatur (T), tekanan uap air aktual (ed) dan lamanya penyinaran matahari (n/N), $R_{nl} = f(n/N)$, $f(ed)$
- Ra : Radiasi teresterial – ekstra (mm/hari)

2.3.3. Periode Tanam Tersedia

Penentuan periode tanam tersedia untuk tanaman yang dipilih (kedelai, jagung, padi tadah hujan) dilakukan dengan metode Reddy dalam Pramudia (1989) yaitu dengan cara menentukan periode curah hujan efektif yang tersedia, yang didasarkan pada curah hujan (P) dan evapotranspirasi potensial (PE). Metode ini telah diaplikasikan di daerah semi arid tropik di India.

Periode curah hujan efektif yang tersedia adalah jumlah dengan waktu yang berurutan dari minggu-minggu yang mempunyai nilai P/PE rata-rata (PE-17 minggu) tidak kurang dari 0,75 awal periode curah hujan efektif terjadi pada minggu yang mempunyai nilai P/PE tidak kurang dari 0,5 awal musim ujan atau minggu yang mempunyai nilai P/PE tidak kurang 0,5 awal musim hujan atau musim tanam yang tersedia adalah seminggu menjelang awal periode curah hujan efektif. Sedangkan persiapan penanaman dapat dimulai pada saat nilai P/PE rata-rata per 17 minggu tidak kurang dari 0,5 tidak kurang dari 0,5 dengan nilai P/PE harus lebih dari 0,25. adapun curah hujan efektif yang tersedia ini digunakan tanaman yang sesuai dengan umur tanaman tersebut.

Analisa perencanaan musim/waktu tanam dilakukan dengan memperhatikan tiga hal, yaitu:

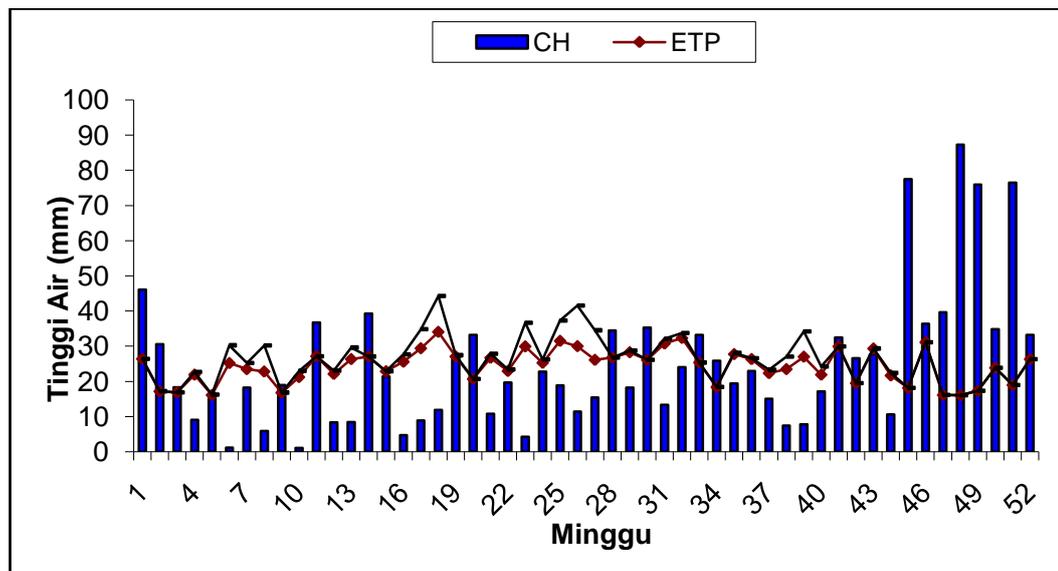
1. Periode tanam secara umum tanpa memperhitungkan kondisi tanah
2. Ketersediaan air tanah dari hasil perhitungan neraca air tanah, dan
3. Kebutuhan air bagi tanaman yang akan dipilih

Analisa ini untuk melihat ketersediaan periode tanam tersedia yang lebih tepat dan membuat perencanaan waktu tanam untuk Kecamatan Peusangan selatan Kabupaten Bireuen Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Evapotranspirasi Potensial

Hasil analisis menunjukkan bahwa Kecamatan Peusangan Selatan mempunyai evapotranspirasi potensial (ETP) berkisar antara 16,1 mm/minggu yang terjadi pada minggu-minggu basah hingga 34,1 mm/minggu pada minggu-minggu kering (Gambar1).



Gambar 1. Hubungan curah hujan dan Evapotranspirasi potensial di Kecamatan Peusangan Selatan

Nilai evapotranspirasi potensial yang tinggi hampir seluruhnya terjadi terutama pada minggu-minggu kering. Salah satu penyebabnya adalah jelajah angin pada siang hari relatif besar dibanding jelajah angin pada malam hari dengan rasio jelajah angin siang/malam umumnya berkisar antara 0,78 hingga 0,97, dan mempunyai fluktuasi suhu yang rendah sepanjang tahun, yaitu 26,1 hingga 28,1.

3.2 Periode Tanam Tersedia

Periode tanam tersedia didekati dengan penentuan periode curah hujan efektif seperti yang diterapkan Reddy (1983) di daerah semi arid tropis. Metode ini menggunakan rasio antara Curah Hujan (CH) dan Evapotranspirasi Potensial (ETP). Awal musim tanam adalah minggu menjelang awal periode hujan efektif. Dengan demikian lama periode tanam sama dengan periode hujan efektif ditambah seminggu.

Berdasarkan curah hujan rata-rata diperoleh periode hujan efektif sepanjang minggu dalam setahun. Tanpa memperhatikan keadaan air tanah maka waktu tanam tanaman padi tadah hujan, kedelai dan jagung tersedia sepanjang terjadinya hujan efektif.

Dengan menggunakan curah hujan rata-rata diperoleh periode curah hujan efektif selama 31 minggu dalam setahun untuk padi tadah hujan. Sedangkan waktu tanam untuk tanaman jagung dan kedelai hujan tersedia selama 36 minggu dalam tahun, namun tidak demikian halnya pada peluang 30% melampaui nilai tertentu, dimana pada peluang hujan tersebut hanya diperoleh 6 minggu periode curah hujan efektif. Artinya dengan adanya peluang penurunan curah hujan dari rata-rata mengakibatkan dalam setahun hanya tersedia 6 minggu musim tanam untuk tanaman padi tadah hujan, jagung dan kedelai.

Pada peluang hujan 50% diperoleh 12 minggu periode hujan efektif sepanjang minggu dalam setahun untuk tanaman padi tadah hujan. Artinya waktu tanam padi tadah hujan dengan memperhatikan ketersediaan curah hujan efektif hanya memungkinkan 1 periode tanam sepanjang tahun. Sedangkan untuk jagung dan palawija diperoleh 18 minggu periode hujan efektif, sehingga memungkinkan dilakukan 2 kali periode tanam.

Pada peluang 70% melampaui nilai tertentu, untuk tanaman padi tadah hujan diperoleh periode curah hujan efektif

selama 21 minggu. Selama periode ini dapat dilakukan 2 kali masa tanam tanaman jagung dengan mengambil masa bera selama 2-3 minggu. Sedangkan persiapan penanaman dapat dilakukan selama minggu-minggu yang tersisa menjelang musim hujan/musim tanam. Untuk tanaman jagung diperoleh periode curah hujan efektif selama 28 minggu. Selama periode ini dapat dilakukan 3-4 kali masa tanam dengan mengambil masa bera selama 1-2 minggu. Sedangkan persiapan penanaman dapat dilakukan selama minggu-minggu yang tersisa menjelang musim hujan/musim tanam.

Pada peluang 85% melampaui nilai tertentu, untuk tanaman padi tadah hujan diperoleh periode curah hujan efektif selama 27 minggu. Maka musim tanam/musim hujan tersedia sepanjang 27 minggu. Selama periode ini dapat dilakukan 2-3 kali masa tanam tanaman jagung asalkan menggunakan varietas jagung yang berumur pendek/genjah. Sedangkan persiapan penanaman tersedia selama 12 minggu menjelang musim hujan/musim tanam. Untuk tanaman jagung dan kedelai diperoleh periode curah hujan efektif selama 31 minggu. Maka musim tanam/musim hujan tersedia sepanjang 31 minggu. Selama periode ini dapat dilakukan 3-4 kali masa tanam dengan menggunakan varietas jagung berumur pendek/genjah. Sedangkan persiapan penanaman dapat dilakukan selama 8 minggu menjelang musim hujan/musim tanam.

3.3 Penetapan waktu Tanam

3.3.1 Penetapan Waktu Tanam Padi Tadah Hujan

Hasil pengelolaan data curah hujan rata-rata di Kecamatan Peusangan Selatan secara umum waktu tanam Padi tadah hujan dengan tanpa memperhitungkan kandungan air tanah tersedia sepanjang minggu dalam setahunnya. Dengan memperhitungkan keadaan air tanah diatas optimum, untuk padi tadah hujan diperoleh selama 32 minggu, hal ini terjadi karena terdapat selama 4 minggu dimana kandungan air tanah diperkirakan berada dibawah nilai

optimum, sehingga minggu-minggu ini tidak disarankan untuk menanam tanaman.

Hasil perhitungan pada curah hujan dengan peluang 30% dan 50% melampaui nilai tertentu dalam minggu-minggu sepanjang tahunnya tersedia waktu tanam Padi tadah hujan dan kandungan air tanah juga sepanjang tahunnya dari minggu ke minggu berada diatas nilai optimum.

Hasil perhitungan pada curah hujan peluang 50% melampaui nilai tertentu, secara umum diperoleh waktu tanam Padi tadah hujan selama 35 minggu (minggu ke-30 hingga minggu ke-12) dengan kata lain masa tanam dapat dilakukan pada minggu ke ua bulan agustus sampai minggu ke empat bulan maret. Dengan perhitungan keadaan air tanah hampir sepanjang minggu dalam setahunnya kandungan air tanah berada diatas nilai optimum sehingga periode tanam yang diperoleh tidak akan terjadi kekurangan akan air. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tanaman Padi tadah hujan dapat ditanam 2 kali dalam setahun dengan mengambil masa bera 1-2 minggu.

Dengan memperhitungkan keadaan air tanah diatas optimum, periode tanam tersedia selama 37 minggu sehingga terdapat cadangan air tanah selama 4 minggu. Selama waktu diatas Padi tadah hujan dapat ditanam 2 kali dalam setahun, dengan menggunakan Varietas berumur pendek / genjah.

Hasil perhitungan pada curah hujan 85% melampaui nilai tertentu, secara umum diperoleh waktu tanam Padi tadah hujan selama 17 minggu (minggu ke-40 hingga minggu ke-3) tanpa memperhitungkan keadaan air tanah. Dengan memperhitungkan keadaan air tanah diatas optimum, periode tanam tersedia selama 22 minggu (minggu ke-40 hingga minggu ke-9).

Selama periode diatas Padi tadah hujan dapat ditanam 1 kali dalam setahun dengan menggunakan Varietas berumur pendek/genjah/. Pengolahan tanah tersedia selama 6-7 minggu dimana air tanah masih tersedia dan dapat ditanami tanaman palawija seperti kacang-kacangan yang berumur pendek/genjah karena air cukup tersedia.

3.3.2. Penetapan Waktu Tanam Jagung

Hasil pengelolaan data curah hujan rata-rata di Kecamatan Peusangan Selatan secara umum periode tanam untuk tanaman jagung dengan tanpa memperhitungkan air tanah tersedia sepanjang minggu dalam setahunnya. Dengan memperhitungkan keadaan air tanah diatas optimum, periode tanam untuk tanaman Jagung diperoleh selama 48 minggu, hal ini terjadi Karen terdapat selama 4 minggu dimana kandungan air tanah diperkirakan berbeda dibawah nilai optimum, sehingga minggu-minggu ni tidak disarankan untuk menanam tanaman.

Berdasarkan hasil analisis curah hujan deng peluang 30% dan 50% melampaui nilai tertentu dalam minggu-minggu sepanjang tahunnya tersedia waktu tanaman Jagung dan kandungan air tanah juga sepanjang tahunnya dari minggu ke minggu berbeda diatas nilai optimum.

Hasil analisis curah hujan peluang 50% melampaui nilai tertentu, secara umum diperoleh waktu tanam Jagung selama 33 minggu (minggu ke-31 hingga minggu ke-11) dengan kata lain masa tanam dapat dilakukan pada minggu ketiga bulan agustus sampai bulan ketiga bulan maret. Dengan memperhitungkan keadaan air tanah hampir sepanjang minggu dalam setahunnya kandungan air tanah berbeda diatas nilai optimum sehingga periode tanam yang diperoleh tidak akan terjadi kekurangan akan air. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tanaman jagung dapat dapat ditanam 2 kali dalam setahun dengan mengambil masa bera 2-3 minggu.

Hasil analisis curah hujan 70% melampaui nilai tertentu, secara umum diperoleh waktu tanam Jagung selama 29 (minggu 28 hingga minggu 4) dengan kata lain masa tanam dapat dilakukan pada minggu pertama bulan agustus sampai minggu ke empat januari. Dengan memperhitungkan keadaan air tanah diatas optimum, periode diatas tanaman Jagung dapat ditanam 2 kali dalam setahun.

Hasil analisi curah hujan 85% melampaui nilai tertentu, secara umum diperoleh nilai waktu tanam Jagung selama 15 minggu (minggu ke-41 hingga minggu

ke-3) dengan kata lain masa tanam dapat dilakukan pada minggu pertama bulan novenber sampai minggu ke tiga bulan januari. Dengan menghitung keadaan air tanah diatas optimum, selama periode diatas tanaman Jagung dapat ditanam 1 kali dalam setahun.

3.3.3. Penetapan Waktu Tanam Kedelai

Hasil pengelolaan data curah hujan rata-rata di Kecamatan Peusangan Selatan secara umum periode tanam untuk tanaman jagung dengan tanpa memperhitungkan air tanah tersedia sepanjang minggu dalam setahunnya. Dengan memperhitungkan keadaan air tanah diatas optimum, periode tanam untuk tanaman Jagung diperoleh selama 48 minggu, hal ini terjadi Karen terdapat selama 4 minggu dimana kandungan air tanah diperkirakan berbeda dibawah nilai optimum, sehingga minggu-minggu ni tidak disarankan untuk menanam tanaman.

Berdasarkan hasil analisis curah hujan deng peluang 30% dan 50% melampaui nilai tertentu dalam minggu-minggu sepanjang tahunnya tersedia waktu tanaman Jagung dan kandungan air tanah juga sepanjang tahunnya dari minggu ke minggu berbeda diatas nilai optimum.

Hasil analisis curah hujan peluang 50% melampaui nilai tertentu, secara umum diperoleh waktu tanam Jagung selama 33 minggu (minggu ke-31 hingga minggu ke-11) dengan kata lain masa tanam dapat dilakukan pada minggu ketiga bulan agustus sampai bulan ketiga bulan maret. Dengan memperhitungkan keadaan air tanah hampir sepanjang minggu dalam setahunnya kandungan air tanah berbeda diatas nilai optimum sehingga periode tanam yang diperoleh tidak akan terjadi kekurangan akan air. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tanaman jagung dapat dapat ditanam 2 kali dalam setahun dengan mengambil masa bera 2-3 minggu.

Hasil analisis curah hujan 70% melampaui nilai tertentu, secara umum diperoleh waktu tanam Jagung selama 29 (minggu 28 hingga minggu 4) dengan kata lain masa tanam dapat dilakukan pada minggu pertama bulan agustus sampai minggu ke empat januari. Dengan

memperhitungkan keadaan air tanah diatas optimum, periode diatas tanaman Jagung dapat ditanam 2 kali dalam setahun.

Hasil analisis curah hujan 85% melampaui nilai tertentu, secara umum diperoleh nilai waktu tanam Jagung selama 15 minggu (minggu ke-41 hingga minggu ke-3) dengan kata lain masa tanam dapat dilakukan pada minggu pertama bulan november sampai minggu ke tiga bulan januari. Dengan menghitung keadaan air tanah diatas optimum, selama periode diatas tanaman Jagung dapat ditanam 1 kali dalam setahun.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

1. Distribusi curah hujan di Kecamatan Peusangan Selatan tidak merata, sehingga perlu ditentukan waktu kegiatan pertanian terutama tanaman pangan dapat dilakukan untuk memperoleh hasil yang optimal.
2. Melalui analisa curah hujan efektif dan perhitungan neraca air tanah, didapatkan gambaran mengenai waktu tanam yang tersedia di Kecamatan Peusangan Selatan.
3. Hasilnya menunjukkan bahwa dengan menggunakan nilai curah hujan rata-rata, di wilayah Kecamatan Peusangan Selatan tersedia musim tanam selama 31 minggu untuk tanaman padi tadah hujan. Selama periode ini dapat dilakukan 2 kali masa tanam padi tadah hujan dengan masa bera 2-3 minggu. Sedangkan untuk tanaman jagung dan kedelai diperoleh 36 minggu musim tanam, dengan 3-4 kali masa tanam jika menggunakan varietas yang berumur pendek.

4.2 Saran

Dari hasil analisis di atas yang menghasilkan waktu tanam padi tadah hujan, jagung dan keelai yang berbeda-beda sesuai dengan peluang hujan yang digunakan.

Dengan demikian beberapa hal yang perlu disarankan yaitu:

1. Di luar waktu tanam, ada beberapa minggu kandungan air tanahnya masih mencukupi atau berada di atas nilai optimum walaupun tidak termasuk didalam periode tanam secara umum, sehingga dapat menjadi pertimbangan untuk memperpanjang masa tanam tanaman tersebut, baik melalui sistem monokultur ataupun tumpangsari dengan menggunakan varietas tanaman berumur pendek.
2. Hasil analisis di atas belum dilaksanakan secara langsung, sehingga perlu disarankan untuk mencoba dengan praktek penanaman secara langsung.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada LP2M Dikti Depdiknas melalui DIPA Kopertis Wilayah I Sumatera Utara – Aceh atas dukungan biaya penelitian dosen muda.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, 2004. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. UGM Press.
- Abujamin A A. 2000. Penentuan Penghitungan Neraca Air Agroklimat. Makalah disampaikan pada program pelatihan peningkatan dalam bidang Agroklimatologi Kerja sama antara Badan Litbang Pertanian, Deptan dan FMIPA-IPB. Bogor. 31 Agustus – 2 Nopember 2000. Tidak diterbitkan. 28 halaman
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2007. Nanggroe Aceh Darussalam Dalam Angka. Banda Aceh
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2006. Bireuen Dalam Angka. Bireuen
- Buckman dan Brady, 1982. Ilmu Tanah. Terjemahan Prof. Soegiman. Bharata Karya Aksara, Jakarta.

- Darusman, 2002. Kebutuhan dan Efisiensi Air Pertanian. Syiah Kuala University Press. Banda Aceh.
- Doorensbos, J dan W.O Pruitt, 1977. Irrigation and Drainage Paper I Rev. I. FAO, Rome
- Islami dan Utomo. W.H, 1995. Hubungan Tanah, Air Dan Tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Natsir, 2004. Analisis Neraca Air Untuk Menetapkan Pola Tanam Jagung Dan Padi Tadah Hujan Di Kabupaten Aceh Utara. Syiah Kuala University Press. Banda Aceh.
- Pramudia A dan Santosa I. 1992. Analisis periode tanam kedelai di daerah Semi-Arit Tropik. Stui kasus di daerah Segaranten Kabupaten Sukabumi. Prosiding Simposium Meteorologi Pertanian III. Malang 20-22 Agustus 1991. Halaman 397-412
- Sosrodarsono. S dan Takeda. K., 1987. Hidrologi Untuk Pengairan. Pradnya paramita. Jakarta.
- Sibuea L H dan Pramudia A. 1992. Penggunaan Neraca Air Tanah Di Pulau Timor Bagian Barat Dan Penggunaan Untuk Evaluasi Tingkat Kesesuaian Lahan Dengan Studi Kasus Di Daerah Besikama. Prosiding Simposium Meteorologi Pertanian III. Malang 20-22 Agustus 1991. Halaman 512 – 521
- Thornthwaite, C.W and J.R Mather, 1957. Introduction And Tables For Computing Potential Evapotranspiration And Water Balanced. Publ In Climatology. Drexel Institute Of Technology. Laboratory Of Climatology. Vol X No.31. New Jersey.
- Yasin. I., Idris. H., dan Ma'shum. M., 2008. Pemanfaatan Iklim Musiman Untuk Menyusun Strategi Tanam Padi Dan Palawija Di Pulau Lombok. Prosiding Seminar Nasional Pulang Kampus Alumni Fakultas Pertanian Universitas Mataram Di Mataram Tanggal 23-24 Februari 2008
- Zulkarnaini. 1995. Penentuan Pola Tanam Berdasarkan Neraca Air Pada Beberapa Daerah Kering Di Daerah Istimewa Aceh. Tesis Pasca Sarjana IPB. Bogor