

**PENENTUAN WAKTU TANAM PADI GOGO BERDASARKAN NERACA AIR
LAHAN DI KABUPATEN ROKAN HULU**

*(Determination of Upland Rice Planting Time Based on Land Water
Balance in The Rokan Hulu Regency)*

Gian Juliano¹, Besri Nasrul²

¹**Mahasiswa Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau**

²**Dosen Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau**

Kampus Binawidya KM 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru 28293

email: gianjuliano3@gmail.com

ABSTRACT

Especially in Rokan Hulu Regency, the low productivity of upland rice is caused by the improper planting time. Land dryness often occurs as a result of incorrectly predicting climate which in turn hurts crop yields. This research was conducted to determine the level of groundwater availability based on the analysis of the land water balance and to determine the planting time of upland rice in the Rokan Hulu Regency. The method used in this research is a survey method. The primary data consisted of the water content of field capacity, permanent wilting point, and bulk density. Location of the soil sampling consisted of seven Homogeneous Land Units (SLH) resulted from overlay of soil type map, administrative map, dryland agricultural map using the Geographic Information System technique. Secondary data (climate period 1990-2019) were obtained from Balai Wilayah Sungai Sumatera III. Land water balance analysis was performed using the Thornthwaite-Matter methods. The data obtained were analyzed using descriptive statistics to explain the period of surplus and deficit in groundwater, as well as for determining the planting time for upland rice based on soil water content and plant water needs per growing period at each SLH. The results of the research showed that the Rokan Hulu regency was classified as a wet area with an annual rainfall of 2,751.1 mm (Oldemann C1). Soil water content is classified as very sufficient criteria every month, both topsoil and bottom layer in the range of January-May and September-December. However, in the range of June-August, the soil water content varied at each SLH. Upland rice planting (Inpago Varieties) can be done in January, May, and September in SLH 1, SLH 2, SLH 3, SLH 4, SLH 5, and SLH 6, while in SLH 7 upland rice planting is carried out in January and September. Planting using local varieties can be done in February and September in SLH 1, SLH 2, SLH 3, SLH 4, SLH 5, and SLH 6, while in SLH 7 planting can be done in March and September. Alternating planting can also be done by planting inpago varieties in February and local varieties in September.

Keywords: Planting time, Upland rice, Water balance

PENDAHULUAN

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Rokan Hulu (2019), pada tahun 2015 Rokan Hulu mempunyai luasan panen tanaman padi gogo 13.378 ha dengan produksi 31.077 ton. Penanaman padi gogo hanya dilakukan satu kali dalam setahun menggunakan varietas lokal yang berumur panjang (umur panen 145-150 HST). Hal ini merupakan salah satu penyebab belum optimalnya produksi beras Rokan Hulu. Ayu *et al.* (2013) menyatakan bahwa perubahan iklim mengakibatkan pergantian musim hujan ke musim kemarau sulit diprediksi. Iklim yang tidak menguntungkan ditandai dengan durasi hujan yang singkat serta datangnya musim kemarau lebih cepat mengakibatkan budidaya padi gogo terkendala ketersediaan air tanah yang hanya berasal dari curah hujan. Penanaman dilakukan petani berdasarkan kebiasaan tahun-tahun sebelumnya. Namun akibat perubahan iklim, waktu tanam yang biasa diterapkan petani sudah tidak dapat diterapkan lagi.

Padi termasuk tanaman rentan rusak karena kekurangan air. Ketersediaan air merupakan faktor pembatas utama dalam budidaya padi, sehingga

penggunaan varietas toleran memiliki arti penting untuk mengantisipasi kondisi cekaman kekeringan (Lafitte dan Courtois, 2002). Dengan demikian, upaya untuk meningkatkan produktivitas dan indeks pertanaman (IP) padi pada lahan tadah hujan difokuskan kepada usaha memaksimalkan produksi per unit air dengan pengaturan waktu tanam.

Kabupaten Rokan Hulu memiliki karakteristik lahan yang variatif, yakni terdapat tujuh Satuan Lahan Homogen (SLH) di Kabupaten Rokan Hulu. Setiap SLH memiliki karakteristik tanah yang berbeda-beda, sehingga kemampuannya dalam menyerap dan menyimpan air tanah juga berbeda-beda. Ditambah dengan karakteristik iklim terutama suhu dan curah hujan yang bersifat fluktuatif setiap bulannya, mengakibatkan perlu dilakukan analisis neraca air lahan untuk mengetahui kadar air tanah bulanan pada setiap SLH dalam rangka penentuan waktu tanam padi gogo di Kabupaten Rokan Hulu sebagai salah satu upaya meningkatkan produksi padi baik secara regional ataupun nasional.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat ketersediaan air tanah berdasarkan analisis neraca air lahan di Kabupaten Rokan Hulu,

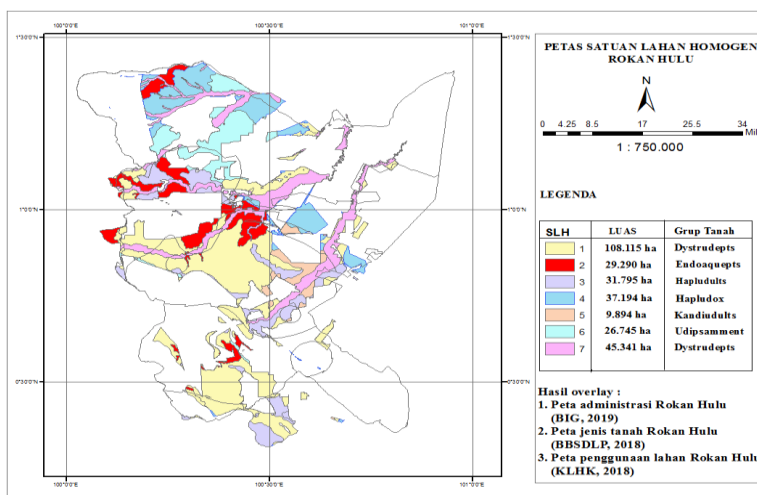
serta untuk menentukan waktu tanam padi gogo di Kabupaten Rokan Hulu.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kabupaten Rokan Hulu. Kabupaten Rokan Hulu merupakan daerah iklim tropis di Barat Laut Pulau Sumatera pada posisi 100° - $101^{\circ} 52'$ Bujur Timur dan $0^{\circ} 15' - 1^{\circ} 30'$ Lintang Utara. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data iklim (curah hujan dan suhu periode 1990-2019 diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Sumatera III) dan data tanah yang terdiri dari kadar air kapasitas lapang (KAKL), kadar air titik layu permanen (TLP), dan *bulk density* (BD) yang didapat dari hasil analisis laboratorium sampel tanah Kabupaten Rokan Hulu. Alat-alat yang

digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan digital, ring sampel tanah, *alluminium foil*, plastik, *pressure plate*, oven tanah, *global positioning system* (GPS), kamera, pisau, parang, cangkul, meteran. Unit pengolahan data Microsoft Excel 2016, Microsoft Word 2016, dan Arc Gis 10.3.

Lokasi pengambilan sampel tanah dapat dilihat pada Gambar 1. Peta Satuan Lahan Homogen (SLH) dibuat menggunakan aplikasi Arc Gis 10.3 hasil *overlay* peta jenis tanah (BBSDLP, 2018), peta administrasi (BIG, 2019), dan peta pertanian lahan kering (penggunaan lahan) Kabupaten Rokan Hulu (KLHK, 2018). Pengambilan sampel tanah utuh (ring sampel) dilakukan pada tanah lapisan atas (0-20 cm) dan lapisan bawah (20-40 cm).



Gambar 1. Peta satuan lahan homogen Kabupaten Rokan Hulu

Perhitungan neraca air lahan dilakukan berdasarkan metode Thornthwaite dan Matter (1957). Data yang diperoleh dari pengamatan pada penelitian ini dianalisis secara statistik deskriptif untuk menjelaskan periode surplus dan defisit air tanah, serta untuk penentuan waktu tanam padi gogo di Kabupaten Rokan Hulu berdasarkan data kadar air tanah dan kebutuhan air tanaman per periode tumbuh pada setiap Satuan Lahan Homogen. Kebutuhan air tanaman per periode tumbuh dihitung berdasarkan persamaan matematis Forest dan Reyners (1985):

$$WR_i = K_{ci} \times ETP_i$$

WR_i = Kebutuhan air tanaman (mm) bulan tertentu

K_{ci} = Koefisien tanaman padi gogo bulan tertentu

ETP_i = Evapotranspirasi potensial (mm) bulan tertentu

Waktu tanam ditetapkan pada periode yang mengalami surplus air, dan

juga ketika kadar tanah melebihi kebutuhan air tanaman, serta ketika curah hujan besar dari 100 mm.bulan⁻¹ (Oldemann, 1975). Penanaman dilakukan saat $KAT > TLP$, hal ini bertujuan agar pertumbuhan awal tanaman tidak terhambat akibat kurangnya air pada lahan budidaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi Iklim Rokan Hulu

Rokan Hulu tergolong wilayah tipe iklim C1 (klasifikasi iklim Oldemann). Wilayah iklim C1 tergolong wilayah basah akibat tingginya curah hujan di wilayah tersebut, dan didukung oleh kondisi geografis yang berada di dataran tinggi, terutama daerah yang berada pada posisi barat Kabupaten Rokan Hulu. Wilayah Barat Kabupaten Rokan Hulu merupakan bagian pegunungan Bukit Barisan (Pemerintah Provinsi Riau, 2019). Menurut Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat (2004), wilayah yang akumulasi curah hujan tahunannya 2.500-3.000 mm tahun⁻¹ tergolong sebagai

wilayah basah. Curah hujan Rokan Hulu tergolong kriteria sedang pada Januari-Oktober ($100-300 \text{ mm bulan}^{-1}$), dan tergolong kriteria tinggi pada November-Desember ($300-500 \text{ mm.bulan}^{-1}$) (BMKG, 2019).

Tabel 1. Hasil analisis curah hujan Rokan Hulu periode 1990-2019

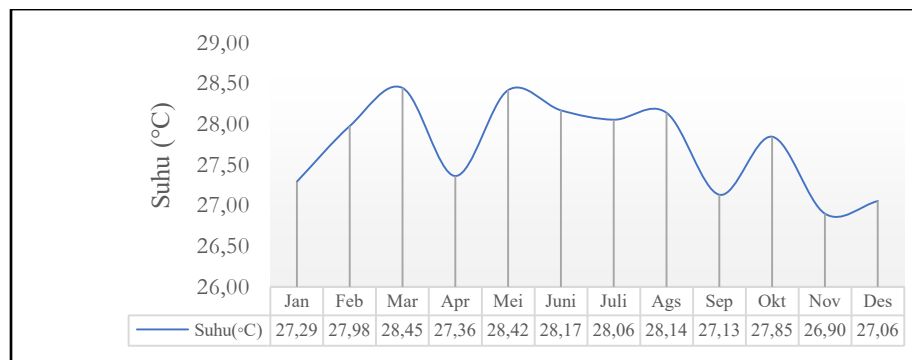
Bulan	Curah hujan (dekade I)	Curah hujan (dekade II)	Curah hujan (dekade III)	Curah hujan bulanan *	Hari hujan (hari)
Januari	83,2	79,7	90,8	253,7 (BB)	12
Februari	65,4	66,4	54,2	186,0 (BL)	9
Maret	64,5	73,6	95,2	233,3 (BB)	11
April	93,4	94,6	82,0	270,0 (BB)	12
Mei	78,6	60,7	59,7	199,1 (BL)	10
Juni	47,9	38,7	57,2	143,9 (BL)	6
Juli	44,4	33,9	46,4	124,7 (BL)	8
Agustus	33,8	57,5	64,2	155,5 (BL)	8
September	61,3	67,4	111,1	239,8 (BB)	11
Oktober	79,0	83,4	88,0	250,5 (BB)	13
November	102,8	116,1	100,7	319,6 (BB)	15
Desember	113,1	101,9	160,1	375,1 (BB)	15

Keterangan: *Kriteria (Oldeman, 1975), keterangan: BL=Bulan Lembab (curah hujan $100-200 \text{ mm bulan}^{-1}$), BK=Bulan Kering (curah hujan $<100 \text{ mm bulan}^{-1}$), BB=Bulan Basah (curah hujan $>200 \text{ mm bulan}^{-1}$)

Analisis Neraca Air Lahan

Suhu Kabupaten Rokan Hulu bervariasi setiap bulannya. Suhu tertinggi terjadi pada bulan Maret ($28,45 \text{ }^{\circ}\text{C}$), dan suhu terendah terjadi pada bulan

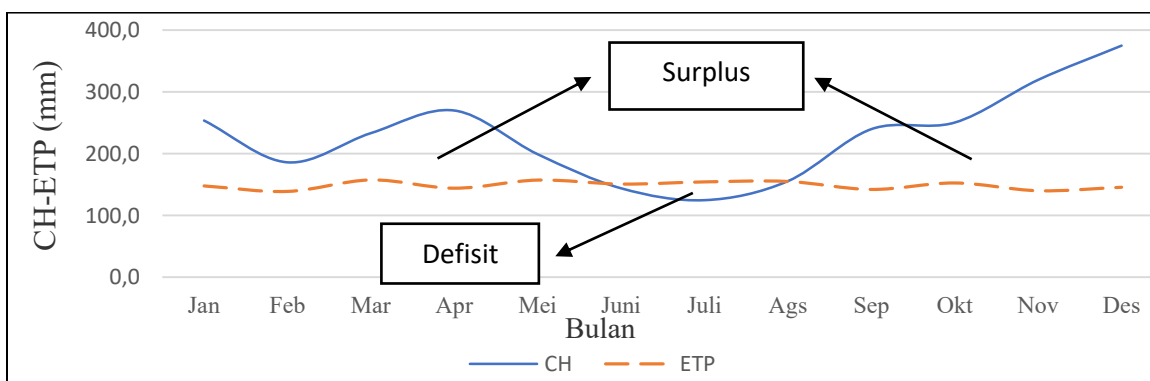
November ($26,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$). Suhu rata-rata Rokan Hulu sesuai untuk budidaya padi gogo. Keadaan suhu rata-rata bulanan Kabupaten Rokan Hulu periode 1990-2019 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik suhu rata-rata bulanan Kabupaten Rokan Hulu periode 1990-2019

Keadaan suhu rata-rata sangat menentukan nilai ETP bulanan. ETP tertinggi terjadi pada bulan Maret (157,5 mm), dan ETP terendah terjadi pada bulan Februari (138,9 mm). Nilai ETP < CH, kecuali pada bulan Juni dan Juli. Oleh karena itu, nilai *accumulation of potensial water loss* tidak terjadi pada bulan Januari-

Mei, dan bulan Agustus-Desember. Penguapan berbanding lurus dengan peningkatan suhu (Monteith, 1965). Hubungan antara ETP dengan CH terkait waktu terjadinya surplus dan defisit air tanah Kabupaten Rokan Hulu dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. CH-ETP Kabupaten Rokan Hulu

Perhitungan neraca air metode Thornthwaite dan Matter memerlukan

data iklim dan tanah. Hasil analisis sampel tanah Kabupaten Rokan Hulu dapat dilihat pada Tabel 2.

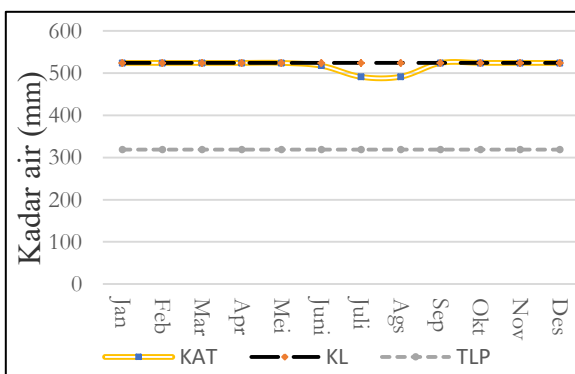
Tabel 2. Data tanah Kabupaten Rokan Hulu

SLH	Lokasi sampling	Analisis tanah					
		Lapisan atas			Lapisan bawah		
		BD (g cm ³)	KAKL (%)	TLP (%)	BD (g cm ³)	KAKL (%)	TLP (%)
1	Lubuk Bilang	1,65	31,75	19,33	2,06	24,22	17,10
2	Masda Makmur	1,28	37,55	30,21	1,42	35,69	27,39
3	Rokan IV Koto	0,76	21,95	17,65	1,80	25,79	19,05

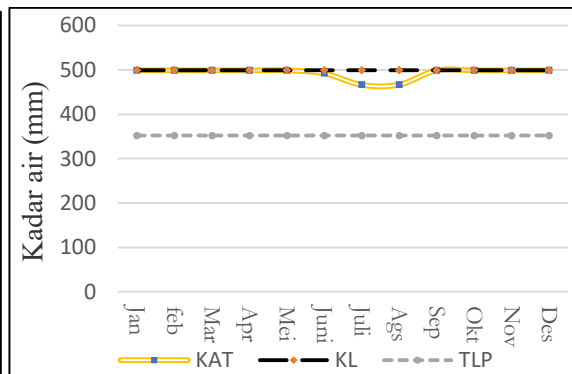
4	Tambusai Utara	1,61	23,30	15,22	1,60	25,00	20,34
5	Kota Intan	1,59	20,53	13,25	1,58	20,92	16,55
6	Rokan Timur	1,87	29,70	12,99	1,94	17,23	16,55
7	UPT SP IV Koto Tengah	1,90	8,11	3,73	1,80	21,21	9,29

Sumber: Hasil analisis (2020)

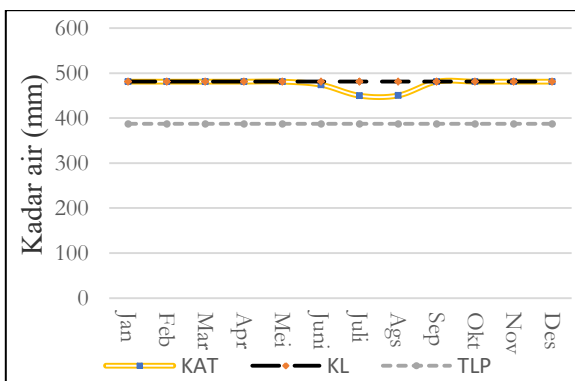
Berikut merupakan gambar kadar air tanah pada setiap SLH setelah dilakukan analisis neraca air lahan mempertimbangkan aspek iklim dan tanah sesuai langkah kerja metode Thornthwaite dan Matter (1957).



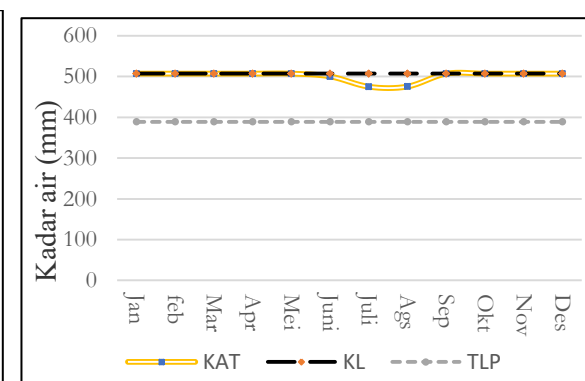
Gambar 4. Neraca air lahan lapisan bawah SLH 1



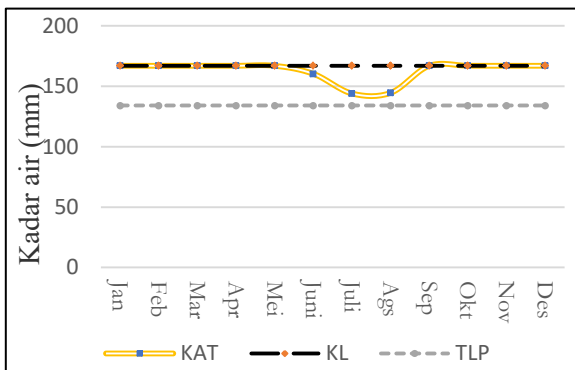
Gambar 5. Neraca air lahan lapisan atas SLH 1



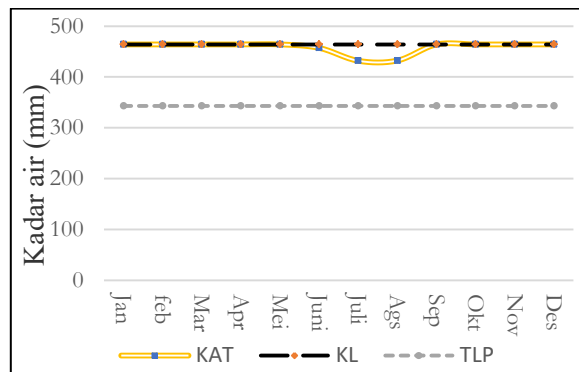
Gambar 6. Neraca air lahan lapisan 2



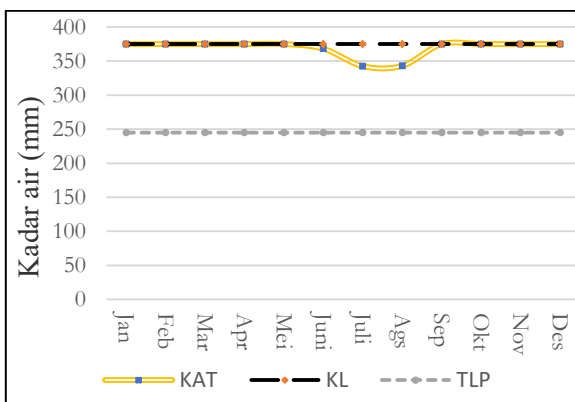
Gambar 7. Neraca air lahan lapisan atas SLH 2



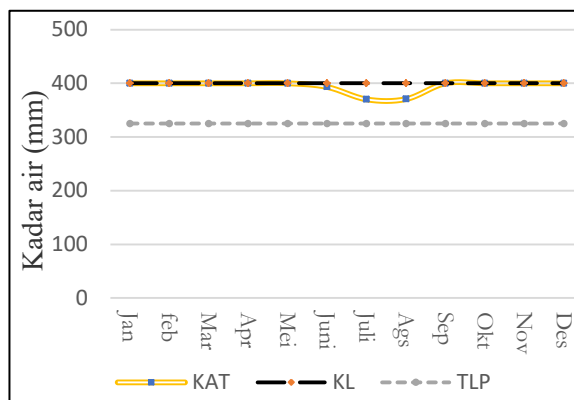
Gambar 8. Neraca air lahan lapisan atas SLH 3



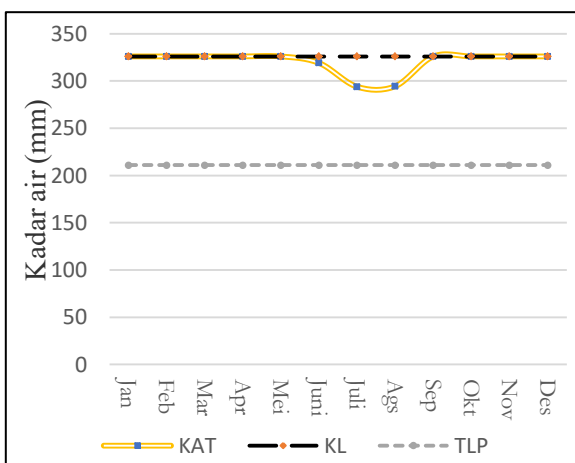
Gambar 9. Neraca air lahan lapisan bawah SLH 3



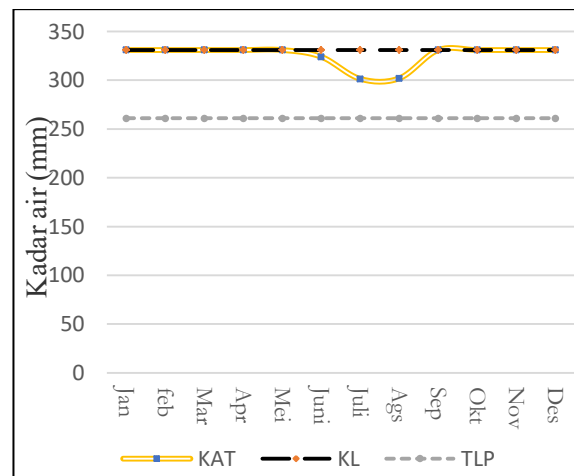
Gambar 10. Neraca air lahan lapisan atas SLH 4



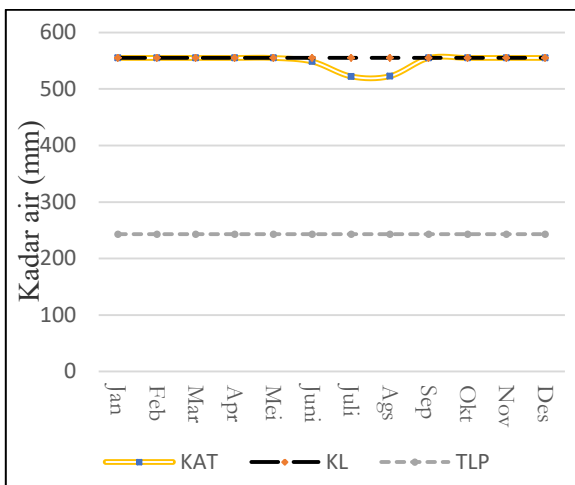
Gambar 11. Neraca air lahan lapisan bawah SLH 4



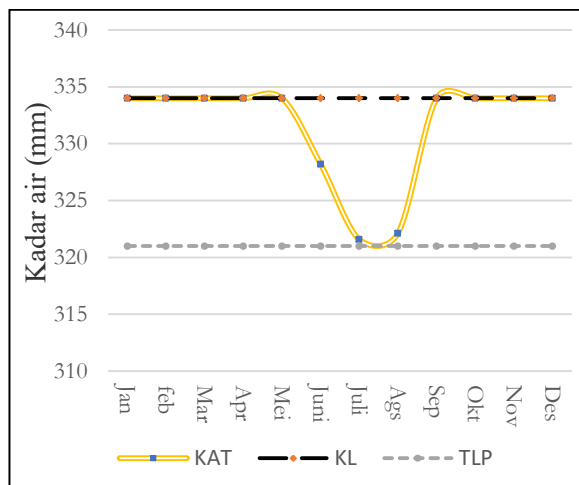
Gambar 12. Neraca air lahan lapisan atas SLH 5



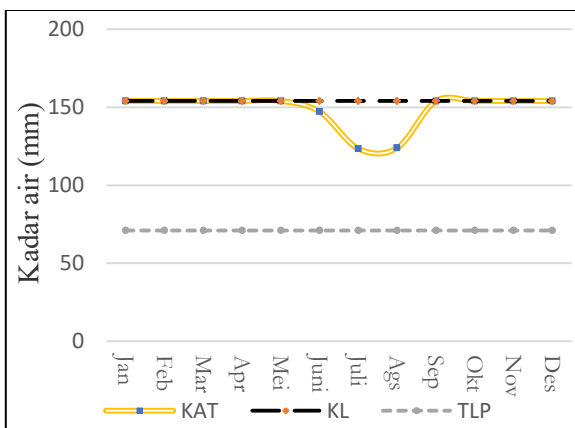
Gambar 13. Neraca air lahan lapisan bawah SLH 5



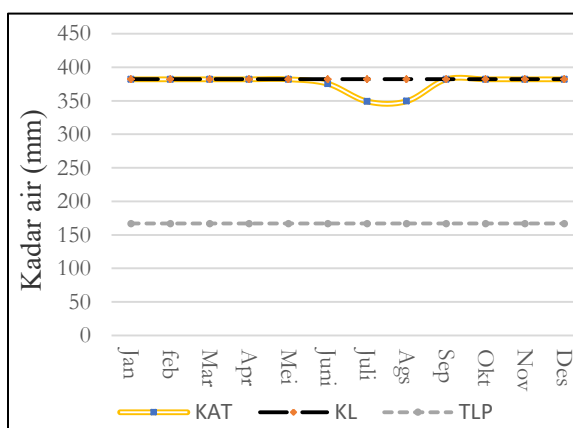
Gambar 14. Neraca air lahan lapisan bawah SLH 6



Gambar 15. Neraca air lahan lapisan atas SLH 6



Gambar 16. Neraca air lahan lapisan bawah SLH 7



Gambar 17. Neraca air lahan lapisan atas SLH 7

Rao dan Bhaskara (2015) menyatakan bahwa penyusunan neraca air merupakan dasar pengembangan potensi iklim, tanah, dan tanaman yang berguna untuk perencanaan pengembangan pertanian. Kandungan air tanah Rokan sama dengan nilai kapasitas lapangnya pada Januari-Mei dan September-

Desember. Hal ini karena curah hujan lebih besar dari pada evapotranspirasi potensial, sehingga nilai kehilangan air tidak terjadi. Oleh karena itu, pada bulan-bulan tersebut KAT nya tidak bernilai negatif, serta nilai $ETP = ETA$ (Thornthwaite dan Matter, 1957).

Pada lapisan atas dan bawah nilai *accumulation of potential water loss* terjadi pada bulan Juni dan Juli. Hal ini dikarenakan pada periode Juni dan Juli suhu semakin tinggi, sedangkan nilai curah hujan semakin kecil. Nilai ETP Juni dan Juli lebih besar dari curah hujan. Tufaila *et al.* (2017) menyatakan bahwa nilai evapotranspirasi potensial yang lebih besar dari curah hujan, menyebabkan pada periode tersebut terjadi potensi kehilangan air tanah. Paski *et al.* (2017) menyatakan nilai kadar air bernilai maksimum jika curah hujan pada suatu periode lebih besar dari evapotranspirasi potensial ($CH > ETP$). Pada bulan Januari-Mei dan September-Desember nilai KAT bernilai maksimum, yakni setara dengan nilai KL. Sedangkan pada bulan Agustus-September KAT mulai bergerak naik menuju KL, hal ini terjadi karena evapotranspirasi potensial menurun, dan nilai curah hujan meningkat.

Waktu Tanam Padi Gogo dan Indeks Pertanaman

Berdasarkan hasil analisis neraca air lahan dan kebutuhan air padi gogo,

maka untuk penanaman padi gogo pada daerah yang berada di SLH 1-SLH 6, penanaman dapat dilakukan pada bulan Januari, Mei, dan September menggunakan varietas unggul berumur genjah (umur panen 105-120 HST). Balai Besar Penelitian Padi (2010) menyarankan pada lahan kering sebaiknya digunakan varietas inbrida padi gogo toleran kekeringan seperti Limboto, Situ Bagendit, dan Inpage 5. Meskipun periode Juni-Juli terjadi defisit, hal itu tidak masalah karena kadar air tanahnya masih berada di atas angka kebutuhan air tanaman, nilai $KAT > TLP$ (Forest dan Reyners, 1985), dan curah hujan sudah mencapai 50 mm. Sementara itu untuk penanaman menggunakan varietas lokal (umur panen 145-150 HST) dapat dilakukan petani bulan Februari dan September. Varietas lokal yang biasa ditanam petani yaitu Kalpatali, Si Lumat, Padi Panjang dan Si Kuning. Kebutuhan air padi gogo berdasarkan fase tumbuh pada SLH 1-SLH 6 dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Kebutuhan air padi gogo varietas unggul berdasarkan fase tumbuh SLH 1 - SLH 6

Musim Tanam	Bulan	Kc per fase tumbuh	ETP Lahan (mm)	Kebutuhan air (mm)
-------------	-------	--------------------	----------------	--------------------

I	Januari (tanam)	0,5	147,7	73,9
	Februari	1,0	138,9	138,9
	Maret	1,2	157,5	188,9
	April (panen)	1,3	144,1	187,3
II	Mei (tanam)	0,5	157,2	78,6
	Juni	1,0	150,8	150,8
	Juli	1,2	154,3	185,1
	Agustus (panen)	1,3	155,0	201,5
III	September (tanam)	0,5	142,1	71,0
	Oktober	1,0	152,5	152,5
	November	1,2	140,0	168,0
	Desember (panen)	1,3	145,6	189,2

Tabel 4. Kebutuhan air padi gogo varietas lokal berdasarkan fase tumbuh SLH 1-SLH 6

Musim Tanam	Bulan	Kc per fase tumbuh	ETP Lahan (mm)	Kebutuhan air (mm)
I	Februari (tanam)	0,5	138,9	69,4
	Maret	1,0	157,5	157,5
	April	1,2	144,1	172,9
	Mei	1,2	157,2	188,7
	Juni (panen)	0,8	150,8	120,6
	II	September (tanam)	0,5	142,1
Oktober		1,0	152,5	152,5
November		1,2	140,0	168,0
Desember		1,2	145,6	174,7
Januari (panen)		0,8	147,7	118,2

Untuk wilayah yang berada di SLH 7 penanaman menggunakan varietas unggul hanya dapat dilakukan pada bulan Januari dan September. Hal itu dikarenakan hanya ketersediaan air tanah pada bulan-bulan

tersebut yang melebihi kebutuhan air padi gogo untuk melanjutkan pertumbuhan dan perkembangannya (Forest dan Reyners, 1985). Kebutuhan air padi gogo berdasarkan fase tumbuh pada SLH 7 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kebutuhan air padi gogo varietas unggul berdasarkan fase tumbuh pada SLH 7

Musim Tanam	Bulan	Kc per fase tumbuh	ETP Lahan (mm)	Kebutuhan air (mm)
I	Januari (tanam)	0,5	147,7	73,9
	Februari	1,0	138,9	138,9
	Maret	1,2	157,5	188,9

	April (panen)	1,3	144,1	187,3
	BERA	BERA	BERA	BERA
II	September (tanam)	0,5	142,1	71,0
	Oktober	1,0	152,5	152,5
	November	1,2	140,0	168,0
	Desember (panen)	1,3	145,6	189,2

Penanaman pada bulan Mei tidak bisa dilakukan karena kadar air tanahnya yang berada di bawah kebutuhan air tanaman sejak awal pertumbuhan. Selain itu, pada periode Juli terjadi defisit yang menyebabkan air tanah semakin berkurang. Akar tanaman tidak bisa berkembang karena kurangnya air saat awal pertumbuhan. Zhang *et al.* (2020) menyatakan bahwa dengan menurunnya kadar air tanah melebihi angka kebutuhan air tanaman, maka akan menyebabkan padi gogo yang masih muda terhambat pertumbuhannya, sedangkan pada tanaman

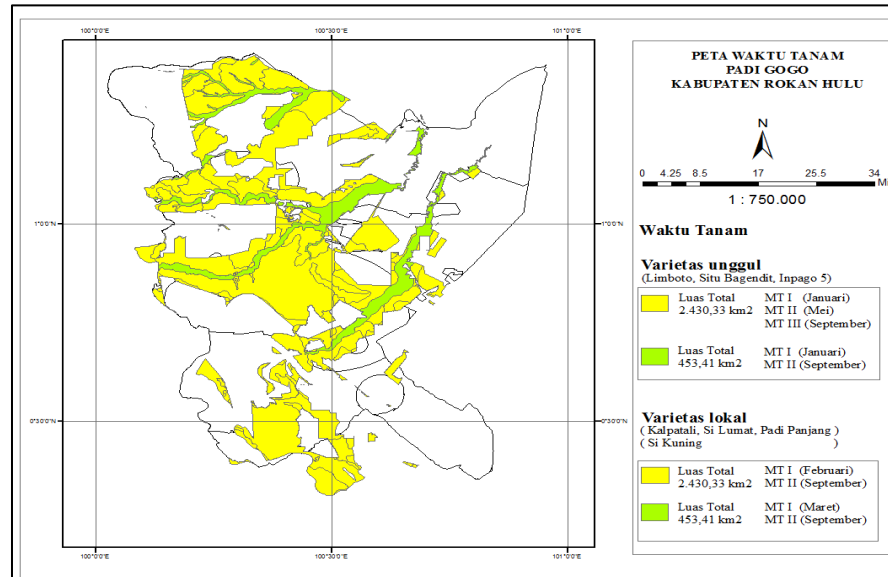
yang tua akan berakibat terhadap menurunnya persentase hasil panen padi gogo.

Penanaman padi gogo varietas lokal di SLH 7 bisa dilakukan pada awal bulan Maret dan September. Penanaman pada bulan Februari menggunakan varietas lokal harus dihindari karena kadar air tanahnya yang berada di bawah angka kebutuhan air tanaman. Kebutuhan air padi gogo varietas lokal berdasarkan fase tumbuh pada SLH 7 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kebutuhan air padi gogo varietas lokal berdasarkan fase tumbuh pada SLH 7

Musim Tanam	Bulan	Kc per fase tumbuh	ETP Lahan (mm)	Kebutuhan air padi gogo (mm)
I	Maret (tanam)	0,5	157,5	78,7
	April	1,0	144,1	144,1
	Mei	1,2	157,2	188,7
	Juni	1,2	150,8	180,9
	Juli (panen)	0,8	154,3	123,4
II	September (tanam)	0,5	142,1	71,0
	Oktober	1,0	152,5	152,5
	November	1,2	140,0	168,0
	Desember	1,2	145,6	174,7
	Januari (panen)	0,8	147,7	118,2

Dari hasil analisis neraca air lahan, merupakan peta waktu tanam dan kebutuhan air tanaman, serta waktu tanam rekapitulasi indeks pertanaman (IP) padi padi gogo pada setiap SLH. Berikut gogo di Kabupaten Rokan Hulu.



Gambar 18. Peta waktu tanam padi gogo Kabupaten Rokan Hulu

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kadar air tanah Kabupaten Rokan Hulu tergolong kriteria sangat cukup setiap bulannya baik tanah lapisan atas maupun bawah pada bulan Januari-Mei dan September-Desember. Pada bulan Juni-Agustus kadar air tanahnya bervariasi pada setiap SLH mulai dari kriteria sangat kurang sampai sangat cukup.
2. Penanaman padi gogo di Kabupaten Rokan Hulu dapat dilakukan

menggunakan IP 200% yakni pada bulan Januari (MT I) dan September (MT II) menggunakan varietas unggul berumur genjah (umur panen 105-120 HST), sedangkan penanaman varietas lokal (umur panen 145-150 HST) dapat dilakukan bulan Februari (MT I) dan September (MT II), kecuali daerah yang berada di SLH 7 yang mana MT I dimulai bulan Maret dan MT II bulan September.

3. Penanaman padi gogo varietas unggul bisa dioptimalkan dengan penanaman menggunakan IP 300% yakni pada

bulan Januari (MT I), Mei (MT II), dan September (MT III) di daerah SLH 1 – SLH 6.

4. Variasi penanaman antara varietas unggul dan lokal dapat dilakukan dengan menanam varietas unggul pada Februari dan varietas lokal pada September.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, W.I., S. Priyono dan Soemarno. 2013. Evaluasi Ketersediaan Air Tanah Lahan Kering di Kecamatan Unter Iwes, Sumbawa Besar. *Jurnal PAL*. 4 (1): 18-25.
- Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika. 2019. Normal Curah Hujan Bulanan. <https://bmkg.sampali.net>. Diakses tanggal 29 Oktober 2020.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Rokan Hulu. 2019. Luas Panen dan Produksi Tanaman Pangan Menurut Jenis Komoditas. BPS Rokan Hulu. Pasir Pangaraian.
- Balai Besar Penelitian Padi. 2010. Deskripsi Varietas Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Forest, F., dan F.N. Reyners. 1985. Proposals for Classification of Agroclimatic Situations of Upland Rice in Terms of Water Balance. International Upland Rice Conference. Jakarta.
- Lafitte, H.R., dan B. Courtois. 2002. Interpreting Cultivar Environment Interactions for Yield in Upland Rice: Assigning Value to Drought-Adaptive Traits. *Crop Science*. 42(5): 1409-1420.
- Monteith, J. L. 1965. Evaporation and Environment. In Symposia of the Society for Experimental Biology. Cambridge University Press (CUP). Cambridge.
- Oldemann, I.R. 1975. An Agroclimate Map of Java. The Central Research Institute for Agriculture CRIA. Bogor.
- Paski, J.A.I., G.I.S.L. Faski., M.F. Handoyo dan D.A.S. Pertiwi. 2017. Analisis Neraca Air Lahan untuk Tanaman Padi dan Jagung di Kota Bengkulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 15 (2): 83-89.
- Pemerintah Provinsi Riau. 2019. Kabupaten Rokan Hulu. riau.go.id. Diakses Tanggal 10 Oktober 2020.
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 2004. *Klasifikasi Intensitas Curah Hujan*. Puslit Tanah. Bogor.
- Rao, M.S., dan N.M. Bhaskara. 2015. Andhra Pradesh Water Balance and Cropping Pattern of the Garladinne Mandal, Anatapuramu District, Andhra Pradesh, India. *Transactions Institute of Indian Geographers*. 37 (1): 1-14.
- Thornthwaite, C.W., and J.R. Matter. 1957. Instruction and Tables for Computing Potential Evapotranspiration and the Water Balance. *Science Open Journal*. 10 (3): 185-197.

- Tufaila, M., L. Mpia, dan J. Karim. 2017. Analisis Neraca Air Lahan pada Jenis Tanah yang Berkembang pada Daerah Karts di Kecamatan Parigi, Kabupaten Muna, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agritech*. 37 (2): 215-219.
- Wahyunie, E.D., D.P.T. Baskoro dan M. Sofyan. 2012. Kemampuan Retensi Air dan Ketahanan Penetrasi Tanah pada Sistem Olah Tanah Intensif dan Olah Tanah Konservasi. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*. 14 (2): 73-78.
- Zhang, Y.J., J.N. Xu., Y.D. Cheng dan C. Wang. 2020. The Effects of Water and Nitrogen on the Roots and Yield of Upland and Paddy Rice. *Journal of Integrative Agriculture*. 19 (5): 1363-1374.