

**Analisis Efisiensi Penggunaan Air Irigasi di Daerah Irigasi Tungklub***Analysis of Irrigation Water Use Efficiency in Tungklub Irrigation Area***Made Darmayasa, I Wayan Tika\*, I Nyoman Sucipta, Ni Nyoman Sulastri***Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Badung, Bali, Indonesia*

\*email: wayantika@unud.ac.id

**Abstrak**

Efisiensi merupakan salah satu metode untuk menentukan manajemen air pada lahan pertanian dengan memperhatikan kebutuhan dan ketersediaan air irigasi. Penggunaan air irigasi di Daerah Irigasi Tungklub diduga belum optimal dikarenakan pengelolaan air irigasi yang belum cukup baik. Kondisi daerah irigasi tersebut terjadi pemborosan air irigasi dan pada musim kemarau terjadi kekurangan air khususnya di wilayah hilir. Tujuan penelitian ini mengetahui efisiensi penggunaan air irigasi saat proses penyiapan lahan dan fase tanaman padi. Untuk menunjang penelitian, Daerah Irigasi Tungklub dibagi menjadi tiga kawasan, yaitu kawasan A lokasinya sebagian besar di hulu, kawasan B sebagian besar di tengah dan kawasan C sebagian besar di hilir. Penelitian dilakukan melalui metode analisis kuantitatif dengan mengumpulkan data sekunder dan data primer. Data sekunder diperoleh dari Power Nasa, Stasiun Klimatologi Bali, BMKG wilayah III Denpasar, pekaseh dan petugas terkait. Data primer berupa ketersediaan air irigasi berdasarkan debit air di saluran dan pengamatan proses budidaya tanaman padi. Hasil perhitungan efisiensi penggunaan air irigasi pada kawasan A saat penyiapan lahan 59,26%, fase vegetatif 34,30% dan fase generatif 20,24%. Kawasan B saat penyiapan lahan 49,97%, fase vegetatif 35,92% dan fase generatif 73,58%. Kawasan C saat penyiapan lahan 86,32%, fase vegetatif 55,10% dan fase generatif 35,65%. Efisiensi penggunaan air di kawasan A, B saat penyiapan lahan, semua kawasan saat fase vegetatif dan kawasan A serta C saat fase generatif termasuk dalam kategori “agak kurang”. Sedangkan saat penyiapan lahan di kawasan C dan fase generatif di kawasan B termasuk dalam kategori “baik”.

**Kata kunci:** *Air Irigasi, Daerah Irigasi, Efisiensi, Fase Tanaman, Penyiapan Lahan***Abstract**

Efficiency is one of the methods for determining water management in agricultural land by considering the need and availability of irrigation water. The water irrigation used in Tungklub irrigation area is not supposed to be optimum because of insufficient water management. Conditions of the irrigation area are waste of water and in the dry season there is a shortage of water especially downstream. The purpose of study is to determine efficiency of irrigation water use in the land preparation and planting phase. To support research, Tungklub Irrigation Area is divided into three areas, area A mostly located upstream, area B mostly in the middle and area C mostly downstream. The research used methods of quantitative analysis by collecting secondary and primary data. Secondary data obtained from Power Nasa, Bali Climatology Station, BMKG region III Denpasar, pekaseh and related officers. Primary data is availability of irrigation water based on water in the channel and observation of the paddy cultivation process. Results of irrigation water use efficiency in area A when land preparation 59,26%, vegetative phase 34,30% and generative phase 20,24%. Area B when land preparation 49,97%, vegetative phase 35,92% and generative phase 73,58%. Area C when land preparation 86,32%, vegetative phase 55,10% and generative phase 35,65%. Water efficiency in areas A, B while soil preparation, all areas while vegetative phase and areas A and C while generative phases are in the category “slightly less”. While land preparation in area C and generative phase in area B are in the "good" category.

**Keyword:** *Efficiency, Irrigation Water, Irrigation Area, Land Preparation, Plant Phase***PENDAHULUAN**

Air adalah sumber daya alam yang ketersediaannya cukup melimpah di Indonesia. Air dalam kegiatan

pertanian menjadi faktor keberhasilan dalam proses berbudidaya. Kebutuhan air pada sektor pertanian lebih banyak daripada sektor lain. Air untuk keperluan irigasi di Bali terus mengalami peningkatan, berdasarkan luas panen padi Provinsi

Bali tahun 2020 – 2022 terjadi peningkatan luas sawah sebesar 23% (Badan Pusat Statistik, 2022). Pengelolaan air irigasi perlu dilakukan untuk peningkatan pemanfaatan sumber daya air. Aliran sungai menjadi sumber air bagi petani di Bali untuk memenuhi kebutuhan air pada bidang pertanian. Debit aliran sungai bersumber dari air hujan dan air permukaan yang disadap melalui bendung serta disalurkan melalui jaringan irigasi ke daerah irigasi. Pengelolaan air irigasi di Bali diatur dalam organisasi yang disebut *subak* yang didasarkan pada asas keadilan. Pengelolaan berupa pembagian air irigasi yang menerapkan konsep proporsional, sehingga jumlah air yang diterima anggota *subak* (petani) ditentukan berdasarkan luas sawah yang dimiliki (Jannata et al., 2015).

Daerah Irigasi Tungkub merupakan daerah irigasi terluas dari sembilan daerah irigasi yang memanfaatkan aliran Sungai Yeh Sungi. Daerah Irigasi Tungkub memiliki luas baku 1092 ha, sehingga diperlukan sistem pengelolaan air irigasi untuk menunjang usaha tani. Penggunaan air irigasi di Daerah Irigasi Tungkub diduga belum optimal akibat pengelolaan air irigasi yang belum cukup baik. Kondisi daerah irigasi tersebut menunjukkan terjadi pemborosan penggunaan air irigasi dan pada musim kemarau terjadi kekurangan air khususnya di wilayah hilir. Kondisi tersebut belum memenuhi konsep proporsional dalam distribusi air irigasi. Untuk memastikan jumlah air yang dialirkan memenuhi kebutuhan air yang direncanakan, perlu dilakukan pengelolaan air irigasi yang tepat.

Efisiensi merupakan salah satu metode untuk manajemen irigasi melalui kebutuhan air irigasi dan pemanfaatan ketersediaan air irigasi. Faktor penyebab penggunaan air yang tidak efisien adalah penggunaan air yang tidak sesuai dengan kebutuhan dan pembagian air yang tidak merata (Noer, 2011). Efisiensi penggunaan ditentukan berdasarkan perbandingan antara kebutuhan air pada lahan dan debit air yang tersedia di saluran. Efisiensi penggunaan air irigasi pada Daerah Irigasi Tungkub dalam penelitian yang dilakukan Sukertayasa (2017) sebesar 85,36%. Namun, pada penelitian tersebut dilakukan di seluruh Daerah Irigasi sepanjang aliran Sungai Yeh Sungi dan pengukuran ketersediaan air irigasi hanya dilakukan pada pintu air di bendung. Untuk itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui efisien penggunaan air irigasi di Daerah Irigasi Tungkub dalam proses penyiapan lahan dan fase tumbuh tanaman padi. Efisiensi penggunaan air diterapkan untuk menghasilkan lebih banyak produktivitas air pada jumlah tertentu yang digunakan di sektor pertanian, sehingga optimalisasi

sumber daya air dapat dilakukan (Sutrisno & Hamdani, 2020).

## METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Daerah Irigasi Tungkub yang termasuk wilayah administrasi Kabupaten Tabanan dan Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Penelitian dimulai pada bulan Maret hingga bulan Juli 2023 (Akhir Musim Tanam II).

### Alat dan Objek Penelitian

Alat yang digunakan seperti roll pita meter, mistar, pelampung, *stopwatch* dan alat tulis untuk mengukur debit air di saluran. *Software Excel* dan *Software Cropwat 8.0* untuk menghitung kebutuhan air irigasi. Objek penelitian berupa sawah irigasi dengan luas 928 ha yang dibagi menjadi tiga kawasan. Kawasan tersebut yaitu kawasan A (416 ha) yang sebagian besar lahan berlokasi di hulu, kawasan B (348 ha) sebagian besar di tengah dan kawasan C (164 ha) sebagian besar lahan berlokasi di hilir pada Daerah Irigasi Tungkub. Pembagian kawasan berdasarkan sumber pengambilan air pada satu saluran air irigasi yang sama.

### Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan penggunaan teknik analisis kuantitatif, melalui pengamatan dan pengukuran. Data yang dikumpulkan yaitu data sekunder dan data primer. Data Sekunder terdiri dari data iklim bulanan selama sepuluh tahun terakhir berupa suhu maksimal, suhu minimal, kecepatan angin, kelembaban udara diperoleh dari *Nasa Power*, dan lama penyinaran matahari diperoleh dari BMKG Wilayah III Denpasar. Data curah hujan selama lima tahun terakhir dari Stasiun Klimatologi Bali. Data luas lahan dari *pekaseh* dan petugas terkiat. Data sekunder diperlukan untuk menentukan kebutuhan air irigasi. Data primer meliputi hasil pengamatan proses budidaya tanaman padi dan ketersediaan air irigasi. Ketersediaan air irigasi diperoleh dari pengukuran debit air di sebelas lokasi saluran irigasi tersier, selama sembilan periode pengukuran dengan interval waktu 15 hari (1/2 bulan).

Pengukuran debit air dilakukan dengan menghitung luas tampang melintang basah saluran yang dikalikan dengan kecepatan aliran air. Luas tampang melintang basah saluran ditentukan dengan mengukur lebar ambang atas, ambang bawah saluran dan tinggi muka air. Kecepatan aliran ditentukan melalui pengukuran dengan metode pelampung, berdasarkan kemampuan pelampung melewati panjang saluran dalam satuan waktu. Kebutuhan air irigasi dihitung setiap fase proses budidaya, dimulai dari penyiapan lahan, fase vegetatif dan generatif tanaman padi pada setiap

kawasan. Faktor-faktor yang diamati selama proses penyiapan lahan: evaporasi, perkolasi, durasi penyiapan, dan jumlah air yang digunakan untuk penggenangan dan penjemuran. Fase vegetatif dan generatif tanaman padi, ada beberapa faktor yang diamati: perkolasi, evapotranspirasi, penggantian lapisan air, usia tanaman, dan curah hujan efektif. Kebutuhan air irigasi dihitung bersamaan dengan waktu pengukuran debit air tersedia di saluran. Nilai perkolasi di tempat penelitian ditetapkan 5,5 mm/hari dengan tekstur bertekstur lempung berpasir (Priyonugroho, 2014).

### Analisis Efisiensi Penggunaan Air Irigasi

Efisiensi ditentukan berdasarkan jumlah kebutuhan air untuk mengairi lahan berbanding dengan jumlah air yang tersedia (Tika et al., 2019). Kebutuhan air irigasi di lahan (KAI total) dihitung berdasarkan luas lahan yang mengalami fase budidaya dikalikan dengan standar kebutuhan air irigasi. Penggunaan air irigasi diklasifikasikan baik jika nilai efisiensi memenuhi standar perencanaan irigasi sebesar 65% ke atas, dan diklasifikasikan agak kurang jika di bawah 65% (Sukertayasa et al., 2017). Efisiensi dihitung setiap periode pengukuran di setiap kawasan, dimulai proses penyiapan lahan, fase vegetatif, dan fase generatif, dengan persamaan:

$$Efu = \frac{KAI\ Total}{Qt} \times 100\% \quad [1]$$

Keterangan:

*Efu* = Efisiensi penggunaan (%)

*KAI total* = Total debit air untuk pemenuhan KAI (l/dt)

*Qt* = Total debit air yang tersedia (l/dt)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

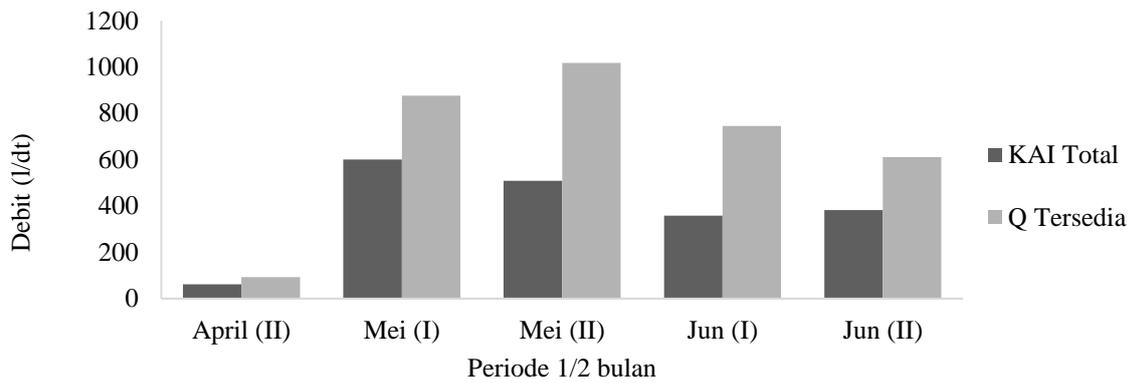
### Efisiensi Penggunaan Air Irigasi saat Penyiapan Lahan

**Tabel 1.** Kebutuhan Air Irigasi saat Penyiapan Lahan di masing-masing Kawasan

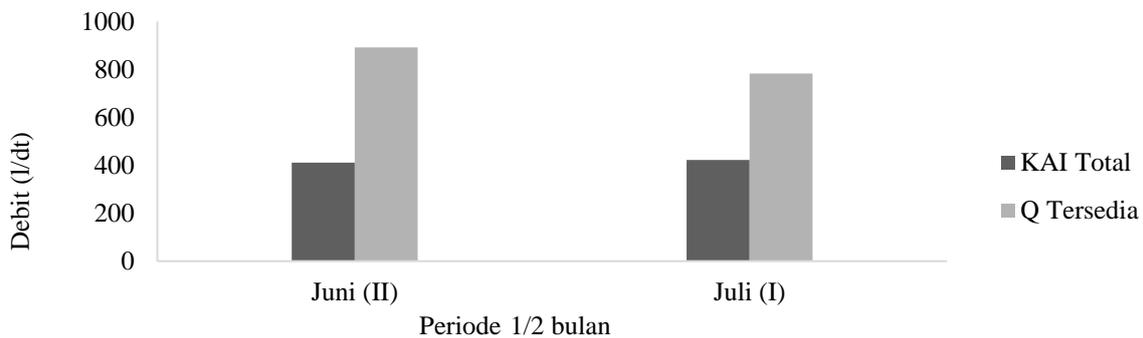
| Kawasan    | Periode   | Luas Lahan (ha) | Standar KAI (l/dt/ha) | KAI total (l/dt) |
|------------|-----------|-----------------|-----------------------|------------------|
| A (416 ha) | Apr (II)  | 26              | 2,39                  | 62,20            |
|            | Mei (I)   | 254             | 2,36                  | 600,45           |
|            | Mei (II)  | 228             | 2,23                  | 509,16           |
|            | Juni (I)  | 162             | 2,21                  | 358,15           |
|            | Juni (II) | 162             | 2,36                  | 382,53           |
| B (348 ha) | Juni (II) | 174             | 2,36                  | 410,86           |
|            | Juli (I)  | 174             | 2,43                  | 422,52           |
| C (164 ha) | Mei (I)   | 25              | 2,36                  | 59,10            |
|            | Mei (II)  | 25              | 2,23                  | 55,75            |
|            | Juni (I)  | 139             | 2,21                  | 307,30           |
|            | Juni (II) | 139             | 2,36                  | 328,22           |

Berdasarkan hasil pengamatan lama waktu proses penyiapan lahan di masing masing kawasan berbeda beda. Proses penyiapan lahan di dalam satu kawasan dilakukan secara bergantian. Tabel 1 menampilkan setiap periode di masing masing kawasan terjadi perubahan luas lahan yang melakukan penyiapan lahan. Proses penyiapan lahan membutuhkan waktu selama satu bulan sebelum proses tanam. Kebutuhan air irigasi standar yang harus tercukupi saat penyiapan lahan ditunjukkan pada Tabel 1.

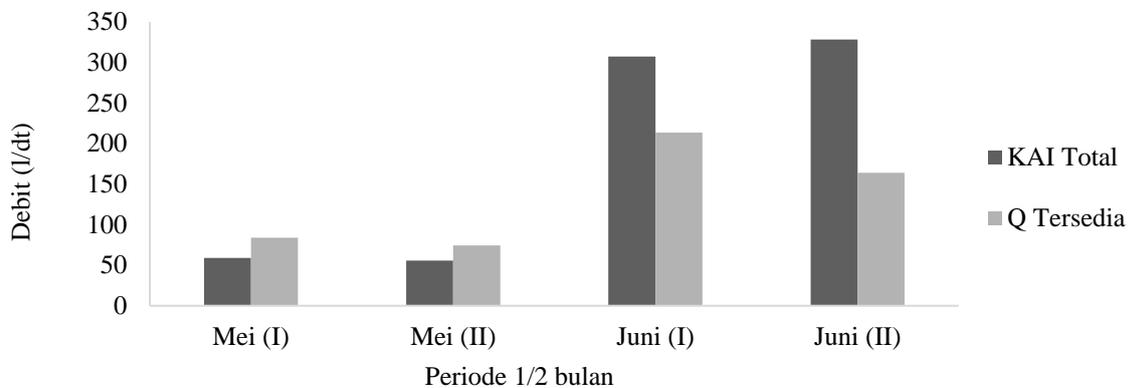
Periode Juli (I) merupakan kebutuhan air tertinggi sebesar 2,43 l/dt/ha dan terendah sebesar 2,21 l/dt/ha pada periode Juni (I). Hal ini sejalan dengan kebutuhan air irigasi di Das Ho Kabupaten Tabanan saat penyiapan lahan (2021) sebesar 2,6 l/dt/ha. Kondisi berbeda terjadi di Kabupaten Tanah Datar, kebutuhan air irigasi saat penyiapan lahan 1,20 sampai 1,21 l/dt/ha (Saputra, 2018). Perbedaan kebutuhan air irigasi dipengaruhi perbedaan profil lahan pertanian. Profil lahan pertanian di Bali dominan bertingkat tingkat atau tidak datar yang menyebabkan tingginya nilai perkolasi (Tika et al., 2020). Selain itu, musim kemarau mempengaruhi intensitas hujan, yang mengakibatkan kebutuhan air irigasi saat proses penyiapan lahan cukup tinggi. Hasil perhitungan kebutuhan dan ketersediaan air irigasi ditampilkan dalam neraca air irigasi. Gambar 1 menunjukkan di kawasan A kebutuhan air tertinggi sebesar 600,45 l/dt yang terjadi pada periode Mei (I) dengan debit air irigasi tersedia 876,40 l/dt. Kebutuhan air irigasi mengalami penurunan dari periode Mei (I) sampai Juni (I), hal ini sejalan dengan berkurangnya luas lahan yang melakukan penyiapan lahan. Gambar 1 menunjukkan di setiap periode ketersediaan air irigasi lebih tinggi dari kebutuhan air irigasi yang seharusnya. Kelebihan air irigasi juga terjadi di kawasan B yang ditampilkan pada Gambar 2.



**Gambar 1.** Neraca air irigasi pada kawasan A saat penyiapan lahan



**Gambar 2.** Neraca air irigasi pada kawasan B saat penyiapan lahan



**Gambar 3.** Neraca air irigasi pada kawasan C saat penyiapan lahan.

Jumlah air irigasi tersedia pada periode Juni (II) dan Juli (I) berturut turut 892,56 l/dt dan 783,70 l/dt dengan kebutuhan air irigasi berturut turut 410,86 l/dt dan 422,52 l/dt. Ketersediaan air yang tinggi terjadi karena *subak* di kawasan B melakukan proses *magilihan* (pergiliran). Jumlah air yang tersedia dialihkan secara penuh ke sebagian lahan yang melakukan penyiapan lahan lebih awal. Berdasarkan neraca air di kawasan A dan B ketersediaan air irigasinya melebihi dari kebutuhan, menyebabkan banyak air yang tidak termanfaatkan. Kondisi berberbeda terjadi pada kawasan C yang ditampilkan pada Gambar 3. Kawasan tersebut mengalami

kekurangan air irigasi pada periode Juni (I) dan Juni (II) berturut turut 93,66 l/dt dan 164,13 l/dt. Kekurangan (defisit) air irigasi dapat terjadi karena ketersediaan air di saluran tidak mencukupi kebutuhan air irigasi saat penyiapan lahan. Kebutuhan air irigasi yang paling tinggi terjadi saat penyiapan lahan, ini disebabkan untuk kebutuhan penjenuhan dan penggenangan lahan berbeda halnya ketika fase tumbuh tanaman. Kebutuhan air irigasi yang tinggi saat penyiapan lahan, mengakibatkan petani menyediakan air irigasi berlebih sebagai antisipasi kekurangan air (Manik et al., 2017).

**Tabel 2.** Efisiensi Penggunaan Air Irigasi saat Penyiapan Lahan di masing-masing Kawasan

| Kawasan | Periode    | KAI Total (l/d) | Debit Tersedia (l/d) | Efisiensi (%) | Rata Rata (%) |
|---------|------------|-----------------|----------------------|---------------|---------------|
| A       | April (II) | 62,20           | 92,70                | 67,10         | 59,26         |
|         | Mei (I)    | 600,45          | 876,40               | 68,51         |               |
|         | Mei (II)   | 509,16          | 1017,60              | 50,04         |               |
|         | Juni (I)   | 358,15          | 745,26               | 48,06         |               |
|         | Juni (II)  | 382,53          | 611,37               | 62,57         |               |
| B       | Juni (II)  | 410,86          | 892,56               | 46,03         | 49,97         |
|         | Juli (I)   | 422,52          | 783,70               | 53,91         |               |
| C       | Mei (I)    | 59,10           | 83,99                | 70,36         | 86,32         |
|         | Mei (II)   | 55,75           | 74,40                | 74,93         |               |
|         | Juni (I)   | 307,30          | 213,64               | 100,0         |               |
|         | Juni (II)  | 328,22          | 164,13               | 100,0         |               |

Efisiensi penggunaan air irigasi saat penyiapan lahan berbeda di setiap kawasan. Tabel 2 menampilkan efisiensi penggunaan air irigasi pada kawasan A kurang efisien dibandingkan kawasan C, diakibatkan lokasi kawasan C sebagian besar di hilir sehingga ketersediaan air relative kurang. Ketersediaan air irigasi di hilir relative kurang akibat lahan yang berada di hulu mendapatkan air pertama sehingga terjadi peluang untuk menyadap air irigasi berlebih dapat dilakukan (Arnanda et al., 2019). Kondisi berbeda pada kawasan B yang terjadi pergiliran penggunaan air (*magilihan*) akibat tidak cukupnya air irigasi yang tersedia. Kegiatan pergiliran penggunaan air dilakukan dengan mengalirkan jumlah air irigasi berlebih dari kondisi normal ke sebagian lahan yang memperoleh penggunaan air lebih awal (Sumiyati et al., 2017). Proses pergiliran mempengaruhi efisiensi penggunaan air pada suatu kawasan.

### Efisiensi Penggunaan Air Irigasi saat Fase Vegetatif Tanaman Padi

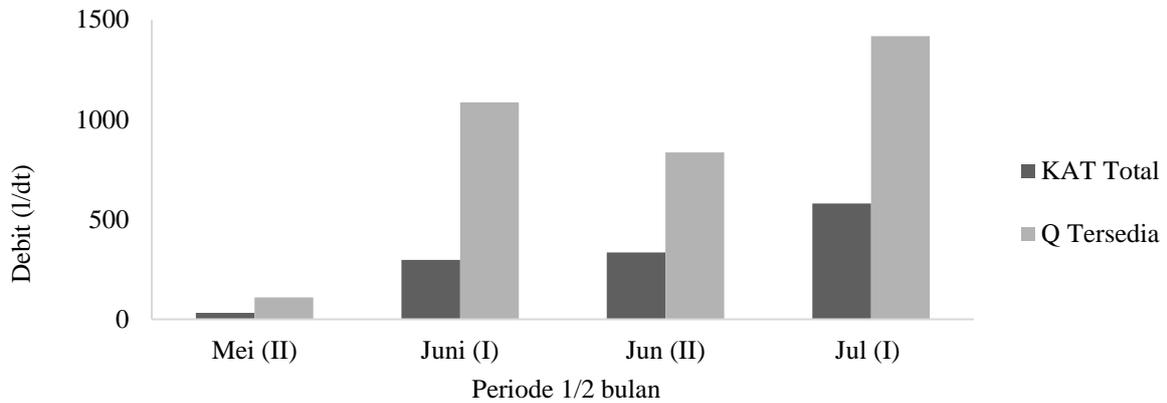
Fase vegetatif tanaman padi dimulai setelah proses penanaman sampai proses pertumbuhan vegetasi maksimum. Tabel 2 menunjukkan kebutuhan air irigasi pada fase vegetatif tanaman padi di masing masing kawasan. Kebutuhan air irigasi terendah terjadi periode Maret (I) sebanyak 0,87 l/dt/ha dan tertinggi pada Juli (I) sebanyak 1,39 l/dt/ha. Curah hujan efektif ( $R_e$ ) dapat mempengaruhi perbedaan kebutuhan air irigasi selama periode tertentu. Curah hujan efektif pada bulan Maret (I) 5,98 mm/hari dan pada bulan Juli (I) 0,56 mm/hari. Semakin besar curah hujan efektif yang tersedia, semakin sedikit kebutuhan air irigasinya (Heryani et al., 2017). Neraca air pada kawasan A dapat dilihat pada Gambar 4. Kebutuhan air irigasi terendah pada kawasan A terjadi periode Mei (II) yakni 31,73 l/dt dan tertinggi pada Juli (I) sebesar 579,46 l/dt.

**Tabel 3.** Kebutuhan Air Irigasi saat Fase Vegetatif Tanaman Padi di masing-masing Kawasan

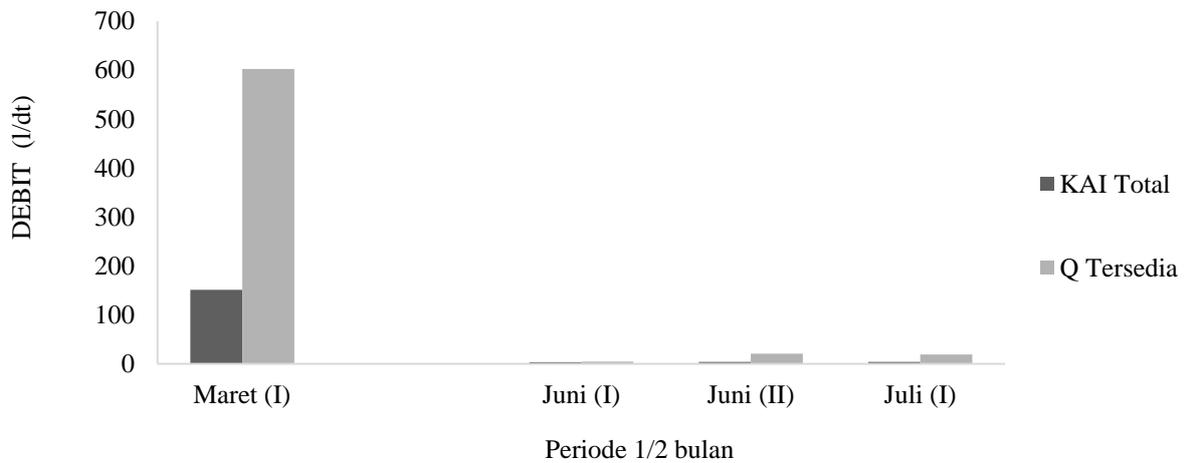
| Kawasan    | Periode   | Luas Lahan (ha) | Standar KAI (l/dt/ha) | KAI (l/dt) |
|------------|-----------|-----------------|-----------------------|------------|
| A (416 ha) | Mei (II)  | 26              | 1,22                  | 31,73      |
|            | Juni (I)  | 254             | 1,17                  | 297,07     |
|            | Juni (II) | 254             | 1,32                  | 335,29     |
|            | Juli (I)  | 416             | 1,39                  | 579,46     |
| B (348 ha) | Maret (I) | 174             | 0,87                  | 151,40     |
|            | Juni (I)  | 3               | 1,17                  | 3,51       |
|            | Juni (II) | 3               | 1,32                  | 3,96       |
|            | Juli (I)  | 3               | 1,39                  | 4,18       |
| C (164 ha) | Maret (I) | 139             | 0,87                  | 120,95     |
|            | Mar (II)  | 139             | 1,10                  | 153,27     |
|            | Juni (I)  | 25              | 1,17                  | 29,24      |
|            | Juni (II) | 25              | 1,32                  | 33,00      |
|            | Juli (I)  | 164             | 1,39                  | 228,44     |

Kebutuhan air irigasi mengalami peningkatan dari periode Mei (II) hingga Juli (I). Kondisi ini disebabkan karena terjadinya peningkatan luas lahan yang sudah melakukan penanaman. Pada Mei (I) luas lahan yang sudah melakukan penanaman sebanyak 26 ha dan terjadi peningkatan pada Juni (I) menjadi 254 ha hingga mencapai 416 ha atau menyeluruh pada Juli (I). Periode Juli (I) di kawasan A

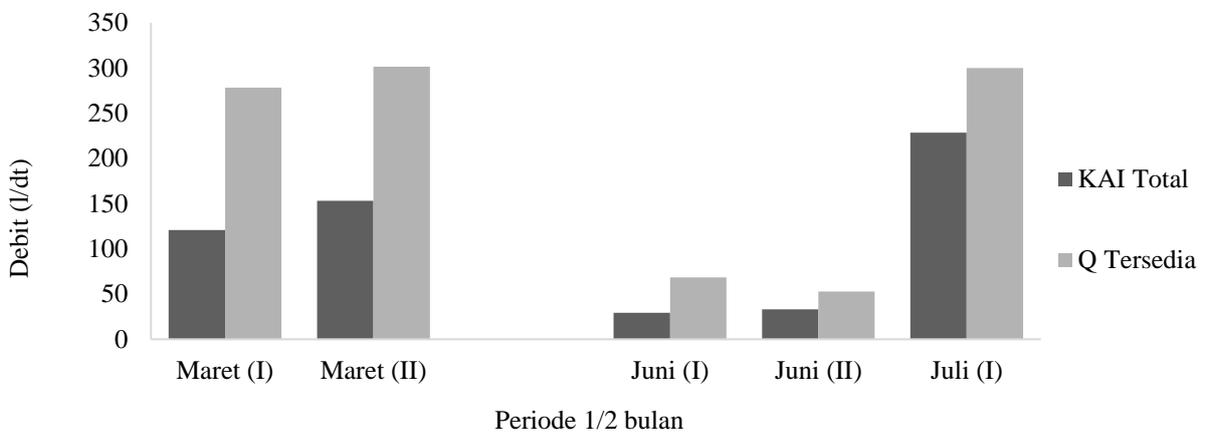
ketersediaan air irigasi melebihi dari kebutuhan, kelebihan air irigasi mencapai 839 l/dt. Kelebihan air irigasi disebabkan adanya air tambahan dari saluran lain (suplesi) yang terus terjadi. Suplesi yang terjadi pada periode Juli (I) sebesar 298,77 l/dt. Ketersediaan air irigasi yang lebih tinggi dari kebutuhan juga terjadi di kawasan B yang ditampilkan pada Gambar 5.



**Gambar 4.** Neraca air irigasi saat fase vegetatif di kawasan A



**Gambar 5.** Neraca air irigasi saat fase vegetatif di kawasan B



**Gambar 6.** Neraca air irigasi saat fase vegetatif di kawasan C

**Tabel 4.** Efisiensi Penggunaan Air Irigasi saat Fase Vegetatif di masing-masing Kawasan

| Kawasan | Periode    | KAI Total (l/d) | Debit Tersedia (l/d) | Efisiensi (%) | Rata Rata (%) |
|---------|------------|-----------------|----------------------|---------------|---------------|
| A       | Mei (II)   | 31,73           | 109,85               | 28,88         | 34,30         |
|         | Juni (I)   | 297,07          | 1086,33              | 27,35         |               |
|         | Juni (II)  | 335,29          | 835,56               | 40,13         |               |
|         | Juli (I)   | 579,46          | 1418,46              | 40,85         |               |
| B       | Maret (I)  | 151,40          | 602,40               | 25,13         | 35,92         |
|         | Juni (I)   | 3,51            | 4,53                 | 77,45         |               |
|         | Juni (II)  | 3,96            | 20,69                | 19,14         |               |
|         | Juli (I)   | 4,18            | 19,02                | 21,97         |               |
| C       | Maret (I)  | 120,95          | 278,31               | 43,46         | 55,10         |
|         | Maret (II) | 153,27          | 301,41               | 50,85         |               |
|         | Juni (I)   | 29,24           | 68,49                | 42,69         |               |
|         | Juni (II)  | 33,00           | 52,93                | 62,35         |               |
|         | Juli (I)   | 228,44          | 300,02               | 76,14         |               |

Ketersediaan air irigasi pada periode Maret (I) sebesar 602,40 l/dt dan kebutuhan air irigasi sebesar 151,40 l/dt. Berdasarkan hasil pengamatan, kawasan B terjadi fase vegetasi maksimum pada periode Maret (I) dengan luas 174 ha. Fase vegetatif awal terjadi pada Juni (I) hingga Juli (I) dengan luas lahan 3 ha. Periode Juni (I) kebutuhan air irigasi sebesar 3,51 l/dt dan terus meningkat menjadi 4,18 l/dt dengan luas lahan yang sama pada Juli (I). Perbedaan kebutuhan air irigasi di setiap periode dipengaruhi evapotranspirasi dan intensitas hujan. Fase vegetatif pada kawasan C terjadi dua kali yakni pada Maret (I) hingga Maret (II) dan Mei (I) hingga Juli (I) yang ditampilkan pada Gambar 6. Kebutuhan air irigasi tertinggi terjadi pada periode Juli (I) sebanyak 228,44 l/ha dan debit air irigasi yang tersedia 300,02 l/dt dengan kondisi seluruh luas lahan sudah ditanami padi. Kondisi ini mengakibatkan sebanyak 71,58 l/dt debit air didrainasekan atau tidak terpakai, keadaan tersebut cukup baik diantara kawasan lain. Ketersediaan air irigasi di setiap kawasan lebih tinggi daripada kebutuhan air irigasi menyebabkan kelebihan air (surplus) sehingga penggunaan air irigasi tidak efisien. Menurut Sosrodarsono dan Takeda (1987), jika debit air yang terbuang dari sisa penggunaan tinggi, maka efisiensi penggunaan akan rendah, tetapi sebaliknya, jika debit air yang terbuang dari sisa penggunaan rendah, maka efisiensi penggunaan akan meningkat. Kelebihan air irigasi tidak sepenuhnya terbuang, namun dapat dimanfaatkan untuk penyediaan air irigasi pada daerah irigasi lainnya yang berlokasi lebih di hilir. Konsep ini sudah diterapkan pada subak di Bali yang disebut sebagai *Subak Natak Tiyis* (Handika et al., 2015). Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan efisiensi penggunaan air irigasi, yang didasarkan pada jumlah air yang diberikan dan digunakan.

Efisiensi penggunaan air irigasi di setiap kawasan agak kurang, dikarenakan belum memenuhi standar perencanaan air irigasi yaitu diatas 65%. Kondisi ini disebabkan karena perbedaan ketersediaan air irigasi di setiap kawasan. Ketersediaan air irigasi di hilir relative kurang daripada di hulu. Kondisi ini dapat dilihat pada Tabel 4 pada periode Juli (I) di kawasan A, air irigasi yang digunakan secara optimal sebesar 40,85% sedangkan, di kawasan C sebesar 76,14% dengan curah hujan efektif yang sama dan keseluruhan luas lahan dialiri. Intensitas curah hujan saat musim kemarau sangat rendah mengakibatkan total air hujan yang dapat ditampung untuk ketersediaan air menjadi lebih sedikit dan kebutuhan air meningkat. Berbeda halnya ketika terjadi perbedaan fase tanaman, yang terjadi pada periode Maret (I) di kawasan B sebanyak 174 ha terjadi fase vegetatif dan sebagian fase generatif, sehingga ketersediaan air irigasi dialihkan lebih banyak ke lahan yang mengalami fase vegetatif, karena kebutuhan air irigasi vegetatif lebih tinggi daripada fase generatif (Pratama et al., 2021).

#### **Efisiensi Penggunaan Air Irigasi Saat Fase Generatif Tanaman Padi**

Fase generatif tanaman padi merupakan proses awal padi membentuk bunga dan menghasilkan biji. Fase generatif dimulai setelah vegetasi maksimum hingga usia padi tiga bulan dan dilanjutkan dengan fase pemasakan biji hingga usia tiga setengah bulan. Berdasarkan Tabel 5 pada periode Maret (I) menunjukkan kebutuhan air irigasi terendah 0,46 l/dt/ha, dan pada periode yang sama terdapat kebutuhan air irigasi sebesar 0,49 l/dt/ha. Keadaan ini dipengaruhi usia tanaman, pada periode Maret (I) di kawasan A sebagian lahan usia padi dua setengah bulan dan sebagian lainnya usia padi tiga bulan.

**Tabel 5.** Kebutuhan Air Irigasi saat Fase Generatif Tanaman Padi di masing-masing Kawasan

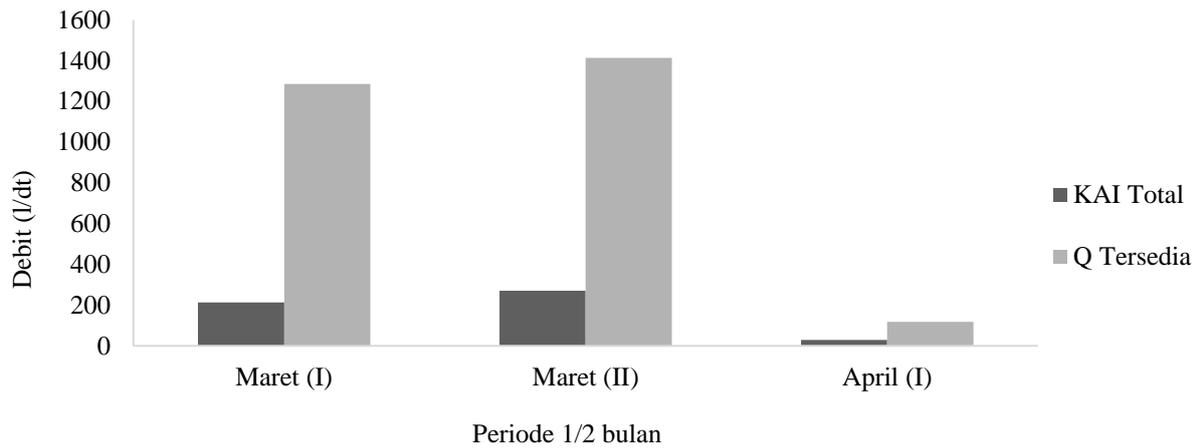
| Kawasan           | Periode    | Luas Lahan (ha) | Standar KAI (l/d/ha) | KAI (l/d) |
|-------------------|------------|-----------------|----------------------|-----------|
| <b>A (416 ha)</b> | Maret (I)  | 380             | 0,46                 | 212,60    |
|                   |            | 36              | 0,49                 |           |
|                   | Maret (II) | 380             | 0,65                 | 270,76    |
|                   |            | 36              | 0,70                 |           |
|                   | April (I)  | 36              | 0,82                 | 29,50     |
| <b>B (348 ha)</b> | Maret (I)  | 3               | 0,46                 | 84,87     |
|                   |            | 171             | 0,49                 |           |
|                   |            | 3               | 0,65                 |           |
|                   | Maret (II) | 171             | 0,72                 | 246,29    |
|                   |            | 174             | 0,70                 |           |
|                   | April (I)  | 171             | 0,82                 | 291,17    |
|                   |            | 174             | 0,87                 |           |
|                   | April (II) | 174             | 0,95                 | 164,73    |
| <b>C (164 ha)</b> | Maret (I)  | 25              | 0,46                 | 11,59     |
|                   | Maret (II) | 25              | 0,65                 | 16,16     |
|                   | April (I)  | 139             | 0,89                 | 124,05    |
|                   | April (II) | 139             | 1,00                 | 138,36    |
|                   | Mei (I)    | 139             | 0,90                 | 125,46    |

Kebutuhan air konsumtif tanaman meningkat seiring dengan pertumbuhannya dan mencapai puncaknya pada saat pertumbuhan vegetasi maksimum. Setelah mencapai puncak, nilainya akan menurun seiring dengan pematangan biji (Dipayana & Tika, 2017). Perbedaan kebutuhan air dipengaruhi usia tanaman padi berdasarkan nilai koefisien tanaman. Nilai koefisien tanaman setiap tanaman akan berubah selama periode pertumbuhan. Semakin rendah nilai koefisien tanaman, semakin sedikit air yang dibutuhkan tanaman, dan sebaliknya (Wiguna, 2019).

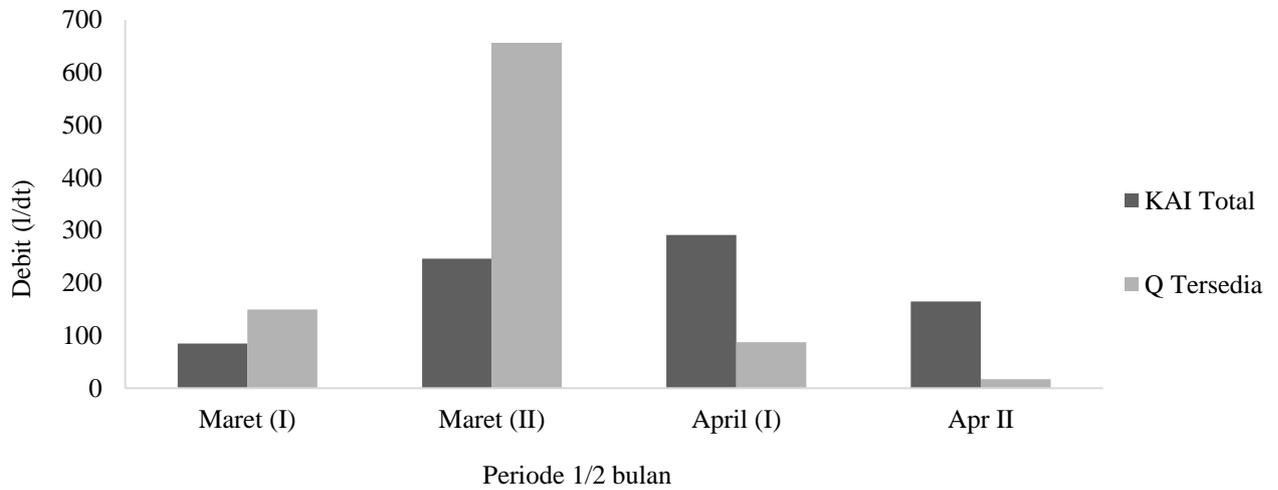
Berdasarkan Gambar 7, fase generatif pada kawasan A terjadi pada periode Maret (I) hingga April (I). Neraca air irigasi menunjukkan jumlah air yang tersedia lebih besar daripada yang dibutuhkan. Pada periode Maret (II) ketersediaan air irigasi paling tinggi 1413,06 l/dt dan kebutuhan air irigasi 270,76 l/dt. Kelebihan air irigasi juga terjadi pada kawasan C yang ditampilkan pada Gambar 9. Pada periode April (I) jumlah air yang terbuang sebanyak 267,41 l/dt dari debit yang tersedia 391,46 l/dt. Kebutuhan air pada kawasan C terjadi peningkatan dengan luas lahan yang sama. Pada April (I) kebutuhan air irigasi 124,05 l/ha dengan luas lahan 139 ha dan mengalami kenaikan menjadi 138,36 l/dt dalam proses pengisian bulir padi. Kebutuhan air irigasi mengalami penurunan sebesar 12,9 l/dt pada periode Mei (I) dengan kondisi tanaman terjadi proses pemasakan buah. Kenaikan dan penurunan kebutuhan air pada masa generatif dipengaruhi oleh perbedaan intensitas hujan, evapotranspirasi dan nilai koefisien tanaman

pada periode tersebut. Jumlah air yang tersedia harus mencukupi kebutuhan air irigasi dan tidak mengakibatkan jumlah air yang terbuang cukup banyak. Namun, kondisi tersebut tidak terjadi di kawasan B, pada Gambar 8 periode April (I) dan April (II) terjadi defisit berturut turut sebesar 203,7 l/dt dan 147,7 l/dt. Defisit air irigasi terjadi akibat kegiatan perbaikan saluran irigasi. Kondisi tanaman pada periode tersebut dalam proses pemasakan biji, sehingga tidak tercukupinya kebutuhan konsumtif air tanaman.

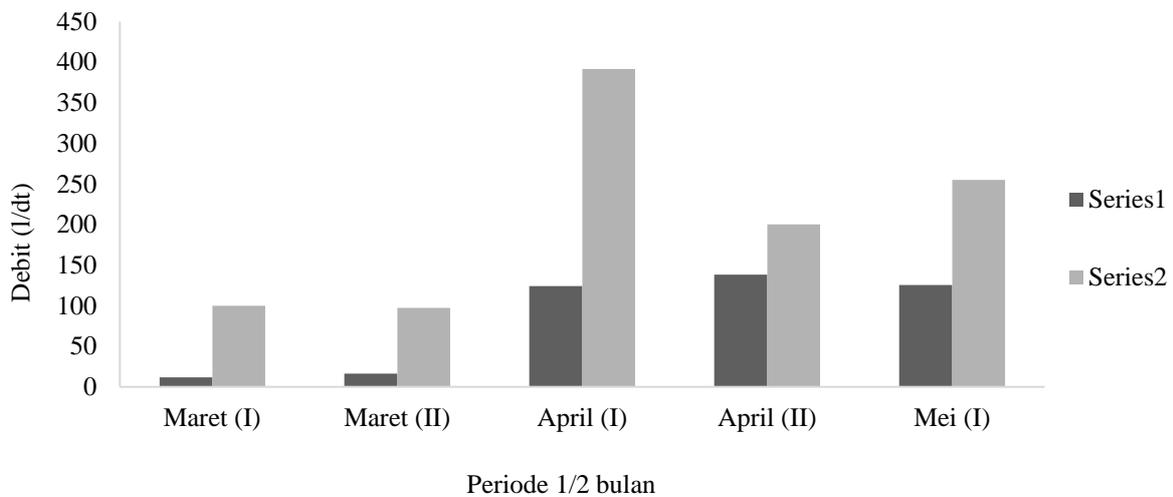
Efisiensi rata-rata penggunaan air irigasi saat fase generatif, tertinggi di kawasan B sebesar 73,58% dan terendah pada kawasan A 20,24% (Gambar 6). Efisiensi penggunaan air dipengaruhi oleh intensitas air hujan yang terjadi. Meskipun kebutuhan air tanaman dapat dipenuhi melalui curah hujan, penggunaan air irigasi di petak sawah tetap dilakukan selama air tersedia di saluran, dengan tujuan memperoleh genangan air yang cukup tinggi (Santika et al., 2019). Kondisi ini mengakibatkan pemborosan penggunaan sumber daya air. Berbeda pada kawasan B yang dipengaruhi oleh pengaturan air irigasi. Kondisi ini mengakibatkan efisiensi penggunaan air irigasi pada periode April (I) dan April (II) menjadi 100%. Pengelolaan air irigasi sangat penting dilakukan untuk menjaga agar daerah irigasi tidak kekurangan atau kelebihan air. Budidaya hemat air sangat diperlukan untuk kedepannya dalam menunjang peningkatan jumlah produksi pertanian.



**Gambar 7.** Neraca air irigasi saat fase generatif di kawasan A



**Gambar 8.** Neraca air irigasi saat fase generatif di kawasan B



**Gambar 9.** Neraca air irigasi saat fase generatif di kawasan C

**Tabel 6.** Efisiensi Penggunaan Air Irigasi saat Fase Generatif di masing-masing Kawasan

| Kawasan | Periode    | KAI (l/d) | Debit Tersedia (l/d) | Efisiensi (%) | Rata-rata (%) |
|---------|------------|-----------|----------------------|---------------|---------------|
| A       | Maret (I)  | 212,60    | 1285,61              | 16,54         | 20,24         |
|         | Maret (II) | 270,76    | 1413,06              | 19,16         |               |
|         | April (I)  | 29,50     | 117,91               | 25,02         |               |
| B       | Maret (I)  | 84,87     | 149,56               | 56,75         | 73,58         |
|         | Maret (II) | 246,29    | 655,31               | 37,58         |               |
|         | April (I)  | 291,17    | 87,47                | 100,00        |               |
|         | April (II) | 164,73    | 17,03                | 100,00        |               |
| C       | Maret (I)  | 11,59     | 99,9                 | 11,60         | 35,65         |
|         | Maret (II) | 16,16     | 97,28                | 16,62         |               |
|         | April (I)  | 124,05    | 391,46               | 31,69         |               |
|         | April (II) | 138,36    | 200,10               | 69,15         |               |
|         | Mei (I)    | 125,46    | 255,03               | 49,19         |               |

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis efisiensi penggunaan air irigasi di Daerah Irigasi Tungku, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Efisiensi penggunaan air irigasi saat penyiapan lahan di kawasan A sebesar 59,26%, kawasan B sebesar 49,97 % yang dikategorikan agak kurang dan kawasan C sebesar 86,32% yang dikategorikan baik. Efisiensi penggunaan air irigasi saat fase vegetatif tanaman padi di kawasan A sebesar 34,30%, kawasan B sebesar 35,92%, dan kawasan C sebesar 55,10% yang dikategorikan agak kurang. Efisiensi penggunaan air irigasi saat fase generatif tanaman padi di kawasan A sebesar 20,24%, kawasan C sebesar 35,65% yang dikategorikan agak kurang dan kawasan B sebesar 73,58% yang dikategorikan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arnanda, Y., Tika, I. W., & Madrini, I. A. L. G. B. (2019). Analisis Rasio Prestasi Manajemen Irigasi pada Distribusi Air di Subak Kabupaten Tabanan. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 8(2), 290–300. <https://doi.org/10.24843/JBETA.2020.v08.i02.p13>
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Direktori Usaha Pertanian Lainnya 2022*. Badan Pusat Statistik.
- Dipayana, I. K. A., & Tika, I. W. (2017). Analisis Pemakaian Air Irigasi pada Budidaya Padi Beras Merah dengan Sistem Tanam Legowo Nyisip (Studi Kasus di Subak Sigaran). *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 5(1), 131–138.
- Handika, I. P. R., Sumiyati, & Anom S. Wijaya, I. M. (2015). Analisis Neraca Air Irigasi untuk Tanaman Padi pada Subak Jaka sebagai Subak Natak Tiyis. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 3(2), 1–11.
- Heryani, N., Kartiwa, B., Hamdani, A., & Rahayu, B. (2017). Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Irigasi pada Lahan Sawah : Studi Kasus di Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 41(2), 135–145. <https://doi.org/10.21082/jti.v41n2.2017.135-148>
- Jannata, Abdullah, S. H., & Priyati, A. (2015). Analisis Kinerja Pengelolaan Irigasi di Daerah Irigasi Lemor Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 3(1), 112–121.
- Manik, P. A., Tika, I. W., & Aviantara, I. G. N. A. (2017). Studi Kasus Tentang Pengolahan Tanah dengan Bajak Singkal dan Rotary Terhadap Sifat Fisik Tanah pada Budidaya Tanaman Padi Sawah. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 5(1), 61–67.
- Noer, H. (2011). Optimalisasi Pemanfaatan Sumberdaya Air Melalui Perbaikan Pola Tanam dan Perbaikan Teknik Budidaya pada Sistem Usaha Tani. *Indonesian Journal of Agricultural Economics (IJAE)*, 2(2), 169–182.
- Pratama, I. W. A. P., Tika, I. W., & Budisanjaya, I. P. G. (2021). Analisis Persentase Penghematan Air Irigasi dengan Metode Pergiliran (Magilihan) pada Subak di DAS Ho. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 9(1), 138–147. <https://doi.org/10.24843/JBETA.2021.v09.i01.p15>
- Priyonugroho, A. (2014). Analisis Kebutuhan Air Irigasi (Studi Kasus pada Darah Irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang).

- Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(3), 457–470.
- Santika, I. K. A., Tika, I. W., & Budisanjaya, I. P. G. (2019). Analisis Rasio Prestasi Manajemen Irigasi pada Budidaya Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Subak Kabupaten Tabanan. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 8(2), 204–210. <https://doi.org/10.24843/JBETA.2020.v08.i02.p03>
- Saputra, F. (2018). Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Irigasi untuk Pertanian di Kecamatan Padang Ganting Kabupaten Tanah Datar. *Jurnal Buana*, 2(2), 584–596. <https://doi.org/10.24036/student.v2i2.113>
- Sosrodarsono, S., & Takeda, K. (1987). *Hidrologi untuk Pengairan* (6th ed.). Jakarta. Pradnya Paramita.
- Sukertayasa, I. P., Tika, I. W., & Anom S.Wijaya, I. M. (2017). Analisis Efisiensi Penggunaan Air Irigasi Pada Subak Agung Yeh Sungai. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 5(1), 44–50.
- Sumiyati, Windia, I. W., & Tika, I. W. (2017). Operasional dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi Subak di Kabupaten Tabanan. *Jurnal Kajian Bali*, 7(1), 121–138. <https://doi.org/10.24843/jkb.2017.v07.i01.p08>
- Sutrisno, N., & Hamdani, A. (2020). Optimalisasi Pemanfaatan Sumber Daya Air untuk Meningkatkan Produksi Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2), 73. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v13n2.2019.73-88>
- Tika, I. W., Madrini, I. A. B., & . S. (2019). Peningkatan Efisiensi Penggunaan Air Irigasi dengan Aplikasi Jadwal Tanam Secara “Nyorog” pada Subak. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 4(1), 35. <https://doi.org/10.24843/JITPA.2019.v04.i01.p05>
- Tika, I. W., Madrini, I. A. G. B., & Sulastrri, N. N. (2020). Penghematan Air Irigasi pada Pengolahan Tanah dengan Tanaman Sela di Subak Soil. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 5(2), 87–91.
- Wiguna, P. P. K. (2019). *Metode Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi*. Denpasar. Universitas Udayana.