

USUL PENELITIAN

**KOLABORATIF DOSEN DAN MAHASISWA
DANA PNBP TAHUN ANGGARAN 2017**



**ANALISIS WAKTU DAN POLA TANAM PADI PADA
KONDISI EL NINO, LA NINA DAN NORMAL
DI KABUPATEN GORONTALO**

OLEH :

**WAWAN PEMBENGO, SP, M.SI/NIDN. 0023037803
DRA. NIKMAH MUSA, M.SI/0017046103
NEIDY HERMANTO/ NIM. 6134 13 001**

**JURUSAN AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
JUNI 2017**

**HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN PENELITIAN KOLABORATIF DANA BLU FAPERTA**

Judul Kegiatan : ANALISIS WAKTU DAN POLA TANAM PADI PADA KONDISI EL NINO, LA NINA DAN NORMAL DI KABUPATEN GORONTALO

KETUA PENELITIAN

A. Nama Lengkap : Wawan Pembengo, SP, M.Si
B. NIDN : 0023037803
C. Jabatan Fungsional : Lektor
D. Program Studi : Agroteknologi
E. Nomor HP : 082290020000
F. Email : wawanpembengo@yahoo.com

ANGGOTA PENELITIAN (1)

A. Nama Lengkap : Dra. Nikmah Musa, M.Si
B. NIDN : 0017046113
C. Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

Lama Penelitian Keseluruhan : 5 bulan
Penelitian Tahun Ke : 1
Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 10.150.000,-
Biaya Tahun Berjalan : - Diusulkan Ke Lembaga : Rp 10.150.000,-
- Dana Internal PT : -
- Dana Institusi Lain : -



Gorontalo, 8 Juni 2017
Ketua Peneliti,

(Wawan Pembengo, SP, M.Si)
NIP/NIK. 197803232005011012

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian

(Prof. Dr. Fenty U. Puluhulawo, SH, M.Hum)
NIP/NIK. 196804091993032001

ABSTRAK

Wawan Pembengo, 2017. Analisis Waktu dan Pola Tanam Padi Pada Kondisi El Nino, La Nina dan Normal Di Kabupaten Gorontalo

Anomali iklim berupa El nino dan La nina sangat mempengaruhi produktifitas tanaman semusim karena pengaruhnya terhadap curah hujan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui penentuan waktu tanam dan pola padi pada kondisi El nino, La nina dan normal di Kabupaten Gorontalo. Penelitian ini dilaksanakan mulai Juni 2017 sampai dengan Oktober 2017 dan lokasi penelitian di Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data iklim harian (curah hujan, temperatur, kecepatan angin, kelembapan, lama penyinaran) dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Bandara Djalaludin Gorontalo selama 10 tahun (tahun 1990-1999), data produktifitas padi (data luas tanam, data luas panen, dan data fuso), dan data tanah (kadar air tanah, koefisien tanaman, dan titik layu permanen). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, dan data yang diperlukan adalah data sekunder, yang diperoleh dari hasil survey pada lembaga-lembaga terkait. Upaya pendugaan besarnya kebutuhan air tanaman dilakukan dengan perhitungan evapotranspirasi potensial metode FAO Penman Monteith sebagai acuan, kemudian dikorelasikan dengan faktor tanaman sesuai dengan jenis dan pertumbuhan.

Kata Kunci : Waktu tanam, Pola tanam, Elnino Lanina

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
RINGKASAN	v
BAB 1. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Urgensi (Keutamaan) Penelitian.....	4
BAB 2. KAJIAN PUSTAKA	5
A. Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Padi.....	5
B. El nino dan La nina.....	5
C. Waktu Tanam dan Pola Tanam	6
D. Evapotranspirasi	8
BAB 3. METODE PENELITIAN	9
A. Tempat dan Waktu Penelitian	9
B. Bahan dan Alat	9
C. Metode Penelitian	9
D. Prosedur Penelitian	9
E. Analisa Data	12
BAB 4. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	15
A. Ringkasan biaya penelitian yang diusulkan.....	15
B. Jadwal kegiatan penelitian	15
DAFTAR PUSTAKA	16

DAFTAR TABEL

No	Teks	Hal
1.	Nilai Kc Tanaman Padi dan Palawija per Fase Perkembangan Tanaman	4

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Hal
1.	Justifikasi Anggaran Penelitian	18
2.	Susunan Organisasi Tim Peneliti Pelaksanaan dan Pembagian Tugas	21
3.	Biodata Ketua dan Anggota Peneliti.....	22
4.	Surat Pernyataan Ketua Peneliti	32

RINGKASAN

Anomali iklim berupa El nino dan La nina sangat mempengaruhi produktifitas tanaman semusim karena pengaruhnya terhadap curah hujan. El nino diketahui menyebabkan penurunan curah hujan, dan la nina sendiri diketahui menyebabkan tingginya curah hujan. Anomali iklim menyebabkan penurunan curah hujan dan ketersediaan air yang selanjutnya berimplikasi terhadap penurunan produksi pangan sebesar 3,06% untuk setiap kejadian El nino. Padi sawah yang umumnya diusahakan pada lahan basah mengalami pengaruh penurunan produksi 2,9% pada saat El nino dan peningkatan produksi 2,4% pada saat La nina. Kedua anomali iklim ini tentu sangat berpengaruh terhadap kenaikan produktifitas padi.

El nino mengakibatkan kemarau panjang selain berdampak pada kepentingan pertanian lebih parahnya juga berdampak pada kehidupan sosial seperti kelaparan akibat kegagalan produksi tanaman pangan, dan La nina sendiri merangsang peningkatan curah hujan diatas rata-rata curah hujan normal (Irawan, 2006). Pada umumnya masih banyak petani yang belum paham akan adanya anomali iklim bahkan sedikit pula yang mengerti dampak yang diakibatkan anomali iklim ini tentunya diakibatkan sedikit pemahaman akan iklim dan kurangnya informasi yang disediakan.

Kondisi La nina dianggap cukup menguntungkan dengan tersediannya air yang cukup untuk pertanaman. Namun disisi lain kemungkinan terjadinya banjir perlu diwaspadai (Suciantini, 2015). Namun di sisi lain Hidayati dan Suryanto (2015) menegaskan bahwa La nina berpengaruh negatif terhadap produktivitas padi di jawa. Anomali iklim El nino dan La nina tentunya berperan penting dalam peningkatan dan penurunan produksi padi, karena fenomena El nino dan La nina berdampak pada kecukupan kebutuhan air tanaman.

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beras merupakan kebutuhan pangan pokok bagi sebagian besar manusia umumnya bagi masyarakat Indonesia. Di era kepemimpinan Soeharto pada tahun 1984 Indonesia boleh mencapai swasembada beras. Diakhir kepemimpinan beliau, krisis pangan kembali terjadi, ekonomi mulai bergejolak, dan Soeharto harus takluk pada ketidakstabilan ekonomi dan kemudian mundur dari kursi kepemimpinan. Kemudian setelah swasembada beras nasional tercapai kembali pada tahun 2008 salah satu tantangan yang di hadapi dalam rangka ketahanan pangan yaitu bagaimana mempertahankan swasembada beras tersebut.

Produksi padi nasional dari tahun ke tahun mengalami kenaikan tentu ini menjadi suatu kebanggaan bagi pemerintah dan masyarakat petani. Produksi padi tahun 2015 sebanyak 75,36 juta ton gabah kering giling (GKG) atau mengalami kenaikan sebanyak 4,51 juta ton (6,73%) dibandingkan tahun 2014. Kenaikan produksi padi terjadi di Pulau Jawa sebanyak 2,31 juta ton dan di luar pulau Jawa sebanyak 2,21 juta ton. Kenaikan produksi padi terjadi karena kenaikan luas panen seluas 0,32 juta hektar (2,31%) dan peningkatan produktivitas sebesar 2,04 kuintal/hektar (3,97%) (Badan Pusat Statistik, 2016).

Malian dkk. (2004) masalah utama yang dihadapi dalam peningkatan produktifitas padi yaitu masih mengandalkannya pulau Jawa sebagai penghasil utama beras padi nasional. Dengan data 56% produksi padi berasal dari pulau Jawa, sedangkan sisanya dihasilkan dari pulau Sumatra (22%), Sulawesi Utara (10%), Kalimantan (5%), dan pulau lainnya (7%). Dengan data yang ada tentunya diharapkan bagi beberapa provinsi yang ada di Indonesia turut untuk mengambil bagian demi meningkatkan produktifitas padi nasional.

Di Provinsi Gorontalo produktifitas padi mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Pada tahun 2013 dengan luas panen 56.894(ha) mencapai produksi 295.912(ton), kemudian pada tahun 2014 mengalami kenaikan dengan luas panen yang lebih tinggi yaitu 62.690(ha) mencapai produksi 314.703(ton) (Badan Pusat Statistik, 2016). Tentu banyak dari berbagai pihak menginginkan akan produktifitas padi tetap terus meningkat, karena kebutuhan konsumsi bahan

pokok terutama beras semakin tinggi dari tahun ketahun seiring bertambahnya jumlah penduduk.

Anomali iklim berupa El nino dan La nina sangat mempengaruhi produktifitas tanaman semusim karena pengaruhnya terhadap curah hujan. El nino diketahui menyebabkan penurunan curah hujan, dan la nina sendiri diketahui menyebabkan tingginya curah hujan (Utami dkk., 2011). Menurut Irawan (2006) anomali iklim menyebabkan penurunan curah hujan dan ketersediaan air yang selanjutnya berimplikasi terhadap penurunan produksi pangan sebesar 3,06% untuk setiap kejadian El nino. Santoso (2016) menyatakan padi sawah yang umumnya diusahakan pada lahan basah mengalami pengaruh penurunan produksi 2,9% pada saat El nino dan peningkatan produksi 2,4% pada saat La nina. Kedua anomali iklim ini tentu sangat berpengaruh terhadap kenaikan produktifitas padi.

Umunya tanaman padi adalah tanaman yang membutuhkan air tentunya tingkat produktifitas padi akan menurun pada saat El nino yang disebabkan oleh kurang tersediannya air bagi tanaman, namun sebaliknya dengan kejadian La nina kebutuhan air akan meningkat bahkan dapat menyebabkan banjir dan tentunya juga akan berpengaruh terhadap penurunan produksi padi hal ini diakibatkan oleh perubahan iklim yang ekstrim. Adib (2014) kondisi iklim yang ekstrim juga menyebabkan kegagalan pertumbuhan dan panen yang berujung pada penurunan produktifitas dan produksi, kerusakan sumber daya lahan pertanian, peningkatan frekuensi, luas dan bobot/intensitas kekeringan, peningkatan kelembabapan, dan peningkatan intensitas gangguan organisme pengganggu tanaman.

Dalam budidaya padi sawah tentunya kebutuhan akan air harus terpenuhi selama musim tanam, dengan melihat hubungan anomali iklim dan sifat dari padi sendiri yang ketergantungan akan air tentu penentuan waktu tanam dan pola tanam perlu diperhatikan dan nantinya yang akan berdampak pula akan produktifitas padi sendiri. Dengan melihat iklim dari suatu daerah maka dapat di tentukan bagaimana pola tanam yang dianjurkan. Menurut Patty (2006) melalui proses identifikasi dan interpretasi karakteristik iklim, dapat disusun perencanaan pola pertanian yang cocok untuk dikembangkan di suatu daerah sesuai dengan karakter iklim di daerah itu.

Joniarta (2000) dalam penelitiannya menunjukkan kebutuhan air total yang terbesar pada kondisi pola tanam padi-padi-bera yang merupakan pola tanam yang diterapkan oleh petani saat ini ditemukan pada bulan Desember II (21859,94 I/det) untuk MT I dan April II (2959,19 I/det) untuk MT II. Apriyana dan Kailaku (2015) menyatakan bahwa pada tahun 1997-1998 anomali iklim El nino dan La nina positif secara bersamaan dapat mengakibatkan kekeringan dan sangat jelas implikasinya terhadap waktu tanam. Akibatnya terjadi penundaan waktu tanam pada musim hujan 1997-1998 hingga 2-3 bulan yang secara runut juga berpengaruh terhadap waktu tanam pada musim tanam berikutnya sehingga produksi padi turun sebesar 6.5%. Tujuan dari pengaturan waktu dan pola tanam diharapkan pada saat proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman kecukupan air tercukupi dalam artian tidak kurang dan tidak kelebihan.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka akan dilakukan penelitian tentang Analisis Waktu dan Pola Tanam Padi (*Oryza sativa* L) Pada Kondisi El nino, La nina dan Normal di Kabupaten Gorontalo.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah penentuan waktu tanam padi pada kondisi El nino, La nina dan Normal di Kabupaten Gorontalo?
2. Bagaimanakah penentuan pola tanam padi pada kondisi El nino, La nina dan Normal di Kabupaten Gorontalo?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui penentuan waktu tanam padi pada kondisi El nino, La nina dan normal di Kabupaten Gorontalo.
2. Mengetahui penentuan pola waktu tanam padi pada kondisi El nino, La nina dan normal di Kabupaten Gorontalo.

D. Urgensi (Keutamaan) Penelitian

Pengelolaan air sangat penting peranannya dalam keberhasilan peningkatan produksi padi di lahan sawah. Tanaman padi membutuhkan air yang berbeda volumenya untuk setiap fase pertumbuhannya. Produksi padi sawah akan menurun jika tanaman padi menderita cekaman air (*water stress*). Dalam penentuan waktu tanam juga ada hubungannya dengan kebutuhan air, tentunya demi tercukupinya kebutuhan air perlu memperhitungkan waktu tanam tersebut dengan memprediksi bulan-bulan basah karena pada saat bulan-bulan basah kebutuhan air tercukupi. Upaya menduga besarnya kebutuhan air tanaman dilakukan dengan perhitungan evapotranspirasi potensial sebagai acuan, kemudian dikoreksi dengan faktor tanamaan sesuai dengan jenis dan pertumbuhan.

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

A. Morfologi dan Klasifikasi Tanaman Padi

Menurut Manurung dan Ismunadji (1998) dalam Atmadja (2003) tanaman padi (*Oryza sativa*) yang secara luas dibudidayakan di negara Asia merupakan varietas yang dikembangkan dari hasil persilangan antara jenis *indica*, *japonica*, dan *javanica*. Secara morfologi tanaman padi merupakan tanaman semusim, berakar serabut, batang sangat pendek, struktur berupa batang yang terbentuk dari rangkaian pelepah daun yang saling menopang, daun sempurna dengan pelepah tegak, berbentuk lanset, berwarna hijau muda hingga hijau tua, berurat daun sejajar, tertutupi oleh rambut yang pendek dan jarang, bunga tersusun majemuk, tipe malai bercabang, satuan bunga disebut floret, yang terletak pada satu spikelet yang duduk pada panikula, buah tipe bulir atau kariopsis yang tidak dapat dibedakan mana buah dan mana bijinya, bentuk hampir bulat hingga lonjong, ukuran 3 mm hingga 15 mm, tertutup oleh palea dan lemma yang bahasa sehari-hari disebut sekam.

Padi merupakan tanaman bukan asli Indonesia padi diduga berasal dari india atau indocina. Tanaman ini merupakan tanaman yang berakar serabut dan membutuhkan air yang cukup, selain itu tanaman padi ini adalah tanaman semusim yaitu tanaman yang hanya sekali tanam dan sekali panen.

Pertumbuhan tanaman padi ini terbagi dalam tiga fase, yang pertama fase vegetatif (awal pertumbuhan sampai pembentukan bakal malai), kemudian fase reproduktif (primordia sampai pembungaan), dan yang terakhir fase pematangan (pembungaan sampai gabah matang).

B. El nino dan La nina

El nino adalah arus laut atau arus angin secara berkala bertipe 5-10 tahun yang biasanya terdapat dekat pantai barat Amerika Selatan sampai Amerika Tengah. Arus ini adalah arus yang suhunya melebihi sekitarnya kebiasaan arus ini timbul pada bulan Desember dan membawa dampak negatif terhadap Negara-negara tropis seperti Honduras dan Meksiko (Jumin, 2002).

El nino mengakibatkan kemarau panjang selain berdampak pada kepentingan pertanian lebih parahnya juga berdampak pada kehidupan sosial seperti kelaparan akibat kegagalan produksi tanaman pangan, dan La nina sendiri merangsang peningkatan curah hujan diatas rata-rata curah hujan normal (Irawan, 2006). Pada umumnya masih banyak petani yang belum paham akan adanya anomali iklim bahkan sedikit pula yang mengerti dampak yang diakibatkan anomali iklim ini tentunya diakibatkan sedikit pemahaman akan iklim dan kurangnya informasi yang disediakan.

Dampak penurunan produksi dari fenomena ini di perkuat oleh Santoso (2016) ia menyatakan dalam penelitiannya kejadian perubahan iklim El nino terjadi pada tahun 1997 dan 2002 menyebabkan tanaman pangan mengalami penurunan produksi. Produksi padi sawah, kedelai, dan ubi jalar mengalami penurunan terbesar pada tahun 2002 dan jagung pada tahun 1997.

Selama 20 tahun sejak tahun 1987-2006 telah terjadi delapan kali El nino dan tiga kali La nina. Durasi kejadian El nino dan La nina dapat dikatakan panjang dimana rata-rata durasi kejadian El nino mencapai sebelas bulan dan rata-rata durasi kejadian La nina mencapai empat belas bulan (Utami dkk., 2011). Untuk kondisi pertanaman padi biasanya kondisi La nina dianggap cukup menguntungkan dengan tersedianya air yang cukup untuk pertanaman. Namun disisi lain kemungkinan terjadinya banjir perlu diwaspadai (Suciantini, 2015). Namun di sisi lain Hidayati dan Suryanto (2015) menegaskan bahwa La nina berpengaruh negatif terhadap produktivitas padi di jawa. Anomali iklim El nino dan La nina tentunya berperan penting dalam peningkatan dan penurunan produksi padi, karena fenomena El nino dan La nina berdampak pada kecukupan kebutuhan air tanaman.

C. Waktu Tanam dan Pola Tanam

Pola tanam adalah suatu usaha dimana petani merencanakan kegiatan budidaya yang mengusahakan tata letak dan tata urutan tanaman pada sebidang lahan selama periode tertentu dan didalamnya termasuk kegiatan pengolahan lahan dan bera.

Menurut Wirosoedarmo (2001) dalam penelitiannya prediksi keuntungan pola tanam pada daerah studinya (Padi-Bera) sebesar Rp. 1.495.000 ha/tahun dan

untuk pola tanam rencana (padi-padi-palawija) adalah sebesar Rp. 7.730.750 ha/tahun. Penggunaan pola tanam juga didasarkan pada ketersediaan air bagi tanaman khususnya untuk tanaman semusim karena perlu mempertimbangkan masa rentan (masa kritis) selama masa pertumbuhan tanaman agar tanaman dapat terhindar dari kekurangan air. Dalam penelitian Joniarta (2000) untuk skenario pola tanam padi-padi-padi untuk saat sekarang, kebutuhan air total terbesar terjadi pada bulan Oktober I (3269,64 I/det) untuk MT I April II (3073,14 I/det) untuk MT II dan Juni I (5550,99 I/det) untuk MT III. Untuk tahun 2010

Dalam pertanian dikenal dengan istilah waktu tanam di mana petani merencanakan penentuan setiap kegiatan budidaya dengan melihat ketersediaan air yang nantinya akan digunakan tanaman dalam setiap fase vegetatif dan generatif, namun kebanyakan petani masih banyak yang tidak menghiraukan akan makna istilah ini karena nantinya berdampak pada penurunan produksi. Penentuan waktu tanam berpengaruh akan produksi tanaman.

Menurut Apriyana dan Kailaku (2015) melalui penelitiannya bahwa dampak viriabilitas iklim regional terhadap penurunan curah hujan mulai terjadi pada periode September-November baik di Karawang maupun pesisir pantai selatan. Pengaruh anomali iklim pada wilayah pola hujan monsunal lebih tinggi di dibandingkan dengan wilayah pola hujan equatorial. Di Karawang, waktu mundur 2-6 dasarian baik akibat fenomena ENSO maupun IOD, sedangkan di pesisir selatan tidak terjadi pergeseran waktu tanam dibandingkan dengan kondisi normalnya. Di Karawang semua wilayah terkena dampak anomali iklim terjadi penurunan luas panen pada Juli-Oktober dan puncak tanam terjadi pada Desember. Pesisir selatan kenaikan anomali iklim, baik ENSO maupun IOD diikuti dengan penurunan luas tanam pada bulan September dan Oktober. Pada wilayah yang tidak terkena dampak, puncak tanam terjadi pada bulan Oktober dan pada wilayah yang terkena dampak iklim regional tersebut terjadi pada bulan Desember. Hal ini diakibatkan oleh penentuan waktu tanam yang kurang tepat sehingga mengakibatkan penurunan produksi.

D. Evapotranspirasi

Evapotranspirasi merupakan gabungan dua istilah yang menggambarkan proses fisika transfer air kedalam atmosfer, yakni evaporasi air dari permukaan tanah dan transpirasi melalui tumbuhan (Usman, 2004). Evapotranspirasi juga berpengaruh terhadap kebutuhan air bagi tanaman karna dari hubungannya akan persentase air yang diserap tanaman dengan yang dilepaskan ke atmosfer.

Menurut Sutapa (2009) melalui metode FJ.Mock bahwa hujan yang jatuh pada catchmen area sebagian akan hilang sebagai evapotranspirasi, sebagian akan langsung menjadi aliran permukaan dan sebagian lagi akan masuk kedalam tanah (infiltrasi). Air yang sebagian terinfiltrasi ini yang nantinya akan digunakan tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangan. Dalam hubungan evapotranspirasi ada beberapa faktor yang berpengaruh besarnya evapotranspirasi yaitu evapotranspirasi potensial dan evapotranspirasi aktual.

BAB 3

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai Juni 2017 sampai dengan Oktober 2017 dan lokasi penelitian di Kabupaten Gorontalo, Provinsi Gorontalo.

B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data iklim harian (curah hujan, temperatur, kecepatan angin, kelembapan, lama penyinaran) dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Bandara Djalaludin Gorontalo selama 10 tahun (tahun 1990-1999), data produktifitas padi (data luas tanam, data luas panen, dan data fuso), dan data tanah (kadar air tanah, koefisien tanaman, dan titik layu permanen)

C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, dan data yang diperlukan adalah data sekunder, yang diperoleh dari hasil survey pada lembaga-lembaga terkait. Upaya pendugaan besarnya kebutuhan air tanaman dilakukan dengan perhitungan evapotranspirasi potensial sebagai acuan, kemudian dikorelasikan dengan faktor tanaman sesuai dengan jenis dan pertumbuhan.

D. Prosedur Penelitian

1. Persiapan

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan referensi atau literatur serta alat dan bahan yang diperlukan. Dan pada tahap ini juga dilakukan pengurusan administrasi yang berhubungan dengan penelitian.

2. Pengumpulan data

Pada tahap ini pengumpulan data dengan mengumpulkan data sekunder pada instansi terkait antara lain :

1. Data iklim harian di Kabupaten Gorontalo yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Bandara Djalaludin.
2. Data luas tanam, atau luas panen, dan data puso dari Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Kabupaten Gorontalo.

3. Analisis Neraca Air Lahan

1. Menghitung CH harian
2. Menghitung evapotranspirasi potensial (ETp) menggunakan metode FAO Penmmman-Monteih.

$$ETp = \frac{0,408\Delta(Rn-G)+\gamma(900/(T*273)U2(es-ea)}{\Delta+\gamma(1+0,34 U2)}$$

Ket:

- ETp = evapotranspirasi potensial
Rn = radiasi netto pada permukaan tanaman
G = kerapatan flux bahan tanah harian
U2 = rata-rata kecepatan angin ketinggian 2 meter
es = tekanan uap jenuh
ea = tekanan uap actual
 Δ = slope kurva tekanan uap
 γ = konstanta psikometrik
T = suhu udara rata-rata

3. Mengisi kolom genangan untuk sawah tadah hujan dan irigasi untuk sawah irigasi teknis.

4. APWL (*Accumulation of potensial Water Loss*).

Nilai APWL merupakan akumulasi CH+irigasi-ETM dari waktu kewaktu untuk sawah irigasi dan CH-genangan-ETM untuk sawah tadah hujan.

5. Kadar air tanah

Kandungan air tanah dapat maksimum pada suatu periode dimana CH+irigasi-ETM atau CH-genangan-ETM bernilai positif. Sedangkan apabila CH+irigas-ETM atau CH-genangan-ETM bernilai negatif maka kandungan air tanah ditentukan:

$$KAT = TLP + AT * (1.000412351 - \frac{1.073807306}{AT})^{APWL}$$

$$AT = KL - TLP$$

6. dKat (Perubahan Kandungan Air Tanah)

Perubahan kandungan air tanah merupakan selisih kandungan air tanah antara suatu periode dengan periode sebelumnya secara berurutan. Nilai dKAT yang positif menunjukkan terjadinya penambahan kandungan air tanah. Penambahan ini akan berhenti setelah kapasitas lapang terpenuhi.

7. ETA (Evapotranspirasi Aktual)

Bila curah hujan lebih besar dari nilai evapotranspirasi maka nilai ETA menjadi sama dengan nilai ETM. Namun bila curah hujan jauh lebih kecil dari nilai ETM maka tanah akan mulai mengering dan ETA menjadi lebih rendah dari nilai potensialnya. Pada kondisi ini maka nilai ETA akan sama dengan nilai CH – dKAT.

1. Indeks Kecukupan Air

Indeks kecukupan air merupakan salah satu parameter untuk mengetahui tingkat kebutuhan air oleh tanaman. Nilai tersebut dicerminkan oleh rasio antara ETA dan ETM . Dimana:

$$Is = \frac{ETA}{ETM}$$

Is: Indeks Kecukupan Air

ETA : Evapotranspirasi Aktual

ETM : Evapotranspirasi Maksimal

(kc * ETo)

Tabel 1. Nilai Kc Tanaman Padi dan Palawija per Fase Perkembangan Tanaman

Tanaman	Crop Development Stages				
	Initial	Crop dev	Mid season	Harvest	Total
Padi	1.1-1.15	1.1- 1.3	1.1-1.3	0.95- 1.05	1.05- 1.2
Kc. Tanah	0.4- 0.5	0.7- 0.8	0.95- 1.1	0.55- 0.6	0.75- 0.8
Jagung	0.3- 0.5	0.7- 0.9	1.05- 1.2	0.95- 1.1	0.8- 0.95

Sumber : Doorenboos 1979 *dalam* Herawati (2002).

Menurut CIRAD *dalam* Estiningtyas, Irianto, Surmaini, Pujilestari (2002) *dalam skripsi* Fitria (2006) penggunaan indeks kecukupan air didasarkan pada asumsi bahwa apabila ETA/ETM mendekati satu berarti tanaman menggunakan air dengan efektif yang pada akhirnya akan menghasilkan produksi yang tinggi. Sebaliknya apabila ETA/ETM kurang dari 0,8 berarti

tanaman mengalami kekurangan air (cekaman air) dan akan berakibat terhadap rendahnya produksi. Hubungan Indeks Kecukupan Air, Penurunan Hasil Relatif dengan Penentuan Masa Tanam. Untuk mengetahui hubungannya, maka dibuat persamaan antara Evapotranspirasi relatif, yaitu 1-ETA/ETM dengan penurunan hasil relatif. Kehilangan hasil merupakan fungsi dari koefisien penurunan hasil dan indeks kecukupan air, Dorenboos dan Kassam (1979) dalam Fitria (2006). Persamaan umum yang digunakan untuk menghitung potensi kehilangan hasil adalah :

$$RYL = k_y \left(1 - \frac{ETA}{ETM} \right)$$

RYL : Potensi Penurunan Hasil

K_y : Koefisien Penurunan Hasil

ETA : Evapotranspirasi Aktual

ETM : Evapotranspirasi Maksimal

Menurut Allen *et al* (1998) dalam Fitria (2006) koefisien penurunan hasil untuk tanaman semusim mendekati satu. Hasil penelitian Allen *et al.* (1998) dalam Fitria (2006) menyatakan bahwa kehilangan hasil yang masih bisa diterima adalah 20%. Lebih dari nilai tersebut tidak dianjurkan karena secara ekonomis tidak menguntungkan. Penentuan masa tanam didasarkan pada analisis indeks kecukupan air dan penurunan hasil. Tanaman dikatakan tumbuh dengan baik apabila nisbah ETA/ETM > 0.8 dan kehilangan hasil < 20%.

E. Analisa Data

Penelitian ini menggunakan analisis statistik deskriptif untuk data sekunder yang diperoleh dari instansi-instansi terkait. Analisis penurunan produksi tanaman padi dianalisis dengan menggunakan model tanaman berupa neraca air tanaman dan di analisis indeks kecukupan air dimana untuk melihat potensi terjadinya penurunan produksi akibat iklim yang kurang mendukung. Data harian (curah hujan, temperatur, kecepatan angin, kelembapan, dan lama penyinaran) di olah menjadi data bulanan. Data bulanan di rata-ratakan menjadi data tahunan selama 10 tahun terakhir.

BAB 4

BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

A. Ringkasan biaya penelitian yang diusulkan

No	Jenis Pengeluaran	Biaya yang Diusulkan (Rp)
1	Persiapan	18.900.000
2	Peralatan Penunjang	15.120.000
3	Bahan Habis Pakai	22.680.000
4	Perjalanan	11.340.000
5	Lain-lain	7.560.000
Total		75.600.000

Terbilang : Tujuh Puluh Lima Juta Enam Ratus Ribu Rupiah

B. Jadwal kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Bulan				
		Jul	Ags	Sep	Okt	Ags
1	Koordinasi Tim	■				
2	Penentuan Tapak Penelitian	■				
3	Analisa waktu tanam berdasarakan neraca air lahan dengan menggunakan metode evapotranspirasi metode FAO Penman Monteith		■	■		
4	Analisa pola tanam			■	■	
5	Rekap dan interpretasi data riset				■	■
6	Penyusunan Draft Laporan				■	■
7	Pemasukan Laporan Final					■

DAFTAR PUSTAKA

- Atmadja, Kusuma Agus Nyoman I. 2003. Efisiensi Penggunaan Air Tanaman Padi Sawah dengan Perlakuan Paket M (Semi Organik) dan Anorganik. Skripsi. IPB. Bogor.
- Apriyana, Yayan., Tigia Eloka Kailaku. 2015. Variabilitas Iklim dan Dinamika Waktu Tanam Padi di Wilayah Pola Hujan Monsunal dan Equatorial. *Jurnal PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON.* 1 (2). 366-372.
- Adib, Moh. 2014. Pemanasan Global, Perubahan Iklim, Dampak, dan Solusinya di Sektor Pertanian. *Jurnal BioKultur.* 3 (2). 420-429.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai Provinsi Gorontalo. Gorontalo. 17/03/75.
https://gorontalo.bps.go.id/back7500/brs_ind/brsInd-20160301133315.pdf. diakses 16 Maret 2017. Pukul 17:52.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Padi, Jagung, dan Kedelai. Jakarta.
https://www.bps.go.id/website/brs_ind/brsInd-20160301120806.pdf. diakses 21 Maret 2017. Pukul 18:53.
- Fitria Yuni. 2006. Analisis Potensi Penurunan Hasil Padi Sawah Berdasarkan Indeks Kecukupan Air Pada Kondisi El nino, La nina, dan Normal di Kabupaten Subang. Skripsi. IPB. Bogor
- Hidayati, Nurul Ida., Suryanto. 2015. Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Pertanian dan Strategi Adaptasi pada Lahan Rawan Kekeringan. *Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan.* 16 (1). 42-52.
- Herawati Susi. 2002. Analisis Peluang Ketersediaan Air Aktual dan Potensi Pertanian pada Tiga Kondisi Iklim (El nino, La nina, dan Normal). Skripsi. IPB. Bogor.
- Irawan, Bambang. 2006. Fenomena Anomali Iklim El nino dan La nina: Kecenderungan Jangka Panjang dan Pengaruhnya Terhadap Produksi Pangan. *Jurnal Forum Penelitian Agro Ekonomi.* 24 (1). 28-45.
- Jumin, H.B. 2002. Agroekologi Suatu Pendekatan Fisiologis. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Joniarta, Edi. 2000. Analisis Neraca Air Untuk Menentukan Waktu dan Pola Tanam Daerah Irigasi Batang Lampasi Sumatera Barat. Tesis. IPB. Bogor.
- Malian, Husni.A., Sudi Mardianto., Mewa Ariani. 2004. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi, Konsumsi dan Harga Beras Serta Inflasi Bahan Makanan. *Jurnal Agro Ekonomi.* 22 (2). 119-146.

- Patty, Alfred Lodewyk. 2006. Penentuan Musim Tanam Berdasarkan Analisis Curah Hujan dan Kajian Neraca Air Daerah Kabupaten Halmahera Utara. *Jurnal Agroforestri*. 1 (1). 39-47.
- Soemartono., Bahrin Samad., R. Hardjono. 1992. *Bercocok Tanam Padi*. Jakarta: C.V. Yasaguna
- Santoso, Agung Budi. 2016. Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Tanaman Pangan di Provinsi Maluku. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 35 (1). 29-38.
- Suciantini. 2015. Interaksi Iklim (Curah hujan) Terhadap Produksi Tanaman Pangan di Kabupaten Pacitan. *Jurnal PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*. 1 (2). 358-365.
- Sutapa, Wayan I. 2009. Studi Pengembangan Sumber Daya di Kota Ampana Sulawesi Tengah. *Jurnal SMARTek*. 7 (1). 13-23
- Utami, Wahyu Arini., Jamhari., Suhatmi Hardyastuti. 2011. El nino, La nina, dan Penawaran Pangan di Jawa, Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*. 12 (2). 257-271.
- Usman. 2004. Analisis Kepekaan Beberapa Metode Pendugaan Evapotranspirasi Potensial Terhadap Perubahan Iklim. *Jurnal Natur Indonesia*. 6 (2). 91-98.
- Wirosoedarmo, Ruslan., Usnman Apriadi. 2001. Studi Perencanaan Pola Tanam dan Pola Operasi Pintu Air Jaringan Reklamasi Rawa Pulau Rimau di Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 3 (1). 56-66.

Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Penelitian

1. Persiapan					
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Peralatan (Rp)	
				Tahun 2017	Tahun 2018
Penyusunan proposal		1	850.000	850.000	
Penjilidan propoosal		1	672.500	672.500	
SUB TOTAL				1.522.500	
2. Peralatan Penunjang					
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Peralatan Penunjang (Rp)	
				Tahun 2017	Tahun 2018
Alat tulis kantor		1	325.000	325.000	
Sewa alat ring sample		1	415.000	415.000	
Sewa GPS		1	400.000	400.000	
Sewa instrumentasi cuaca dan iklim		1	410.000	410.000	
Sewa instrumentasi neraca air lahan dan evapotranspirasi		1	450.000	450.000	
SUB TOTAL				2.030.000	
3. Bahan Habis Pakai					
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)	
				Tahun 2017	Tahun 2018
Analisis contoh tanah		5	200.000	1.000.000	
Analisis neraca air lahan dan pendugaan metode evapotranspirasi FAO Penman Monteith dan		5	245.000	1.225.000	
Analisis pola tanam		1	820.000	820.000	
SUB TOTAL				3.045.000	
3. Perjalanan					
Material	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)	
				Tahun 2017	Tahun 2018
Orientasi lapang ke 5 kecamatan		1	620.000	620.000	
Pengambilan sampel tanah ke 5 kecamatan		1	620.000	620.000	
Pengumpulan data sekunder berupa data iklim dan data produktifitas padi		1	620.000	620.000	

Pengumpulan data neraca air lahan		1	677.000	677.000	
SUB TOTAL				2.537.000	
4. Lain-Lain					
Material	Justifikasi Lain-lian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)	
				Tahun 2017	Tahun 2018
Laporan		1	265.000		
Monev dan Seminar Hasil		1	500.000		
Publikasi Jurnal Ilmiah		1	250.000		
SUB TOTAL				1.015.500	
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SETIAP TAHUN (Rp)				10.150.000	
TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SELURUH TAHUN TAHUN (Rp)				<u>10.150.000</u>	

Lampiran 2. Susunan Organisasi Tim Peneliti Pelaksanaan Dan Pembagian Tugas

No	Nama/NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Wawan Pembengo /0023037803	Agroteknologi Faperta UNG	Agronomi Agroklimatologi	193	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menganalisa dan menginterpretasi data neraca air lahan dan pendugaan evapotranspirasi metode FAO Penman Monteith. 2. Menganalisa dan menginterpretasi data kerentanan dan <i>crop calender</i> jagung. 3. Menganalisa dan menginterpretasi data <i>crop water requirement</i> jagung
2					1.

Lampiran 3. Biodata Ketua dan Anggota Peneliti

1. Ketua Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Wawan Pembengo, SP, M.Si
2	Jenis Kelamin	Laki-Laki
3	Jabatan Fungsional	Lektor
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	19780323 200501 1 012/ 7501012303780001
5	NIDN	0023037803
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Limboto, 23 Maret 1978
7	E-mail	wawanpembengo@yahoo.com
8	Nomor Telepon/HP	082290020000
9	Alamat Kantor	Jl Jend Sudirman No. 6 Kota Gorontalo Propinsi Gorontalo
10	Nomor Telepon/Faks	Telp (0435) 821125 Fax (0435) 821752
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 = 65 orang; S-2 = 0 orang; S-3 = 0 orang
12	Mata Kuliah yang Diampu	1. MK Agroklimatologi 2. MK Agrohidrologi 3. MK Dasar Agroekosistem 4. MK Model Simulasi Tanaman

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Sam Ratulangi Manado	Institut Pertanian Bogor	-
Bidang Ilmu	Agronomi	Agroklimatologi	-
Tahun Masuk-Lulus	1997 – 2004	2006 – 2011	-
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Aplikasi Herbisida Glifosat terhadap Populasi Gulma dan Pertumbuhan serta	Efisiensi Penggunaan Cahaya Matahari oleh Tanaman Tebu Pada Berbagai Tingkat Pemupukan Nitrogen dan	-

	Hasil Tanaman Kedelai	Fosfor	
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. Jon Saroinsong, M.Si	Prof. Dr Ir. I Handoko, M.Sc Dr. Ir. Suwanto, M.Si	-

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2012	Potensi dan Kendala Produksi Jagung pada Beberapa Tipe Agroklimat Gorontalo Berdasarkan Model Simulasi Tanaman	BOPTN (Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri)	50

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2011	Penerapan Sistem Diseminasi dan Komunikasi Informasi Iklim	Mandiri	1
2	2012	Penerapan Teknologi Budidaya Tanaman Secara Vertikultur	PNBP Faperta UNG	1,5
3	2014	Konservasi Tanaman Adat Gorontalo Sebagai Upaya Memperkaya Biodiversity (Keanekaragaman Hayati)	PNBP Faperta UNG	1,5

E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1	Analisis Data Iklim Guna Prediksi Iklim Wilayah Menggunakan Sistem Informasi Iklim	Jurnal Ilmiah Agropolitan Himpunan Alumni IPB Bogor Komda Gorontalo dan Ririungan Mahasiswa Gorontalo-Bogor (RMGB) ISSN 1979-2891	Vol. 3 No. 1 April 2010
2	Efisiensi Penggunaan Cahaya Matahari oleh Tebu pada Berbagai Tingkat Pemupukan Nitrogen dan Fosfor	Jurnal Agronomi Indonesia. Terakreditasi A ISSN 2085-2916. Perhimpunan Agronomi Indonesia (PERAGI) dan Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian IPB	Vol XL. No. 3. Desember 2012
3	Model Simulasi Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tebu	Jurnal Agroteknotropika. ISSN 2252-3774. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UNG	Vol 1. No. 1 April 2012
4	Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis Berdasarkan Variasi Waktu Tanam dan Jarak Tanam	Jurnal Agroteknotropika. ISSN 2252-3774. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UNG	Vol 1. No. 3 Desember 2012
5	Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Nilam (<i>Phogostemon cablin</i> Benth) dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis	Jurnal Agroteknotropika. ISSN 2252-3774. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UNG	Vol 1. No. 3 Desember 2012

Tanam Jajar Legowo dan Tandur Jajar Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah (<i>Oryza sativa</i> , L) Varietas Cigeulis	ISSN 2252-3774. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian UNG	
--	--	--

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Pemateri Oral pada Seminar Nasional dan Kongres PERAGI (Perhimpunan Agronomi Indonesia)	Potensi dan kendala produksi jagung Pada beberapa tipe agroklimat gorontalo Berdasarkan model simulasi tanaman	IPB Internasional Convention Center (IICC) 27 April 2016

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya.

Gorontalo, Juni 2017

Ketua Peneliti,



Wawan Pembengo, SP, M.Si
NIP. 19780323 200501 1 012