

**USUL PENELITIAN**

**KOLABORATIF DOSEN DAN MAHASISWA**

**DANA PNBP TAHUN ANGGARAN 2018**



**POLA KERENTANAN PRODUKSI JAGUNG  
BERDASARKAN TINGKAT KEKERINGAN AKIBAT  
ANOMALI IKLIM DI KABUPATEN GORONTALO**

**OLEH :**

**WAWAN PEMBENGO, SP, M.SI/NIDN. 0023037803**

**YUNNITA RAHIM, SP, M.SI/0025067906**

**YOSAFAT NAIDI/ NIM. 613413108**

**JURUSAN AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO  
JUNI 2018**

## IDENTITAS PENELITIAN

1. Judul Usulan : Pola Kerentanan Produksi Jagung Berdasarkan Tingkat Kekeringan Akibat Anomali Iklim di Kabupaten Gorontalo
2. Ketua Peneliti  
Nama Lengkap : Wawan Pembengo, SP, M.Si  
Bidang Keahlian : Agroklimatologi  
Jabatan Struktural : Dosen Agroteknologi  
Jabatan Fungsional : Lektor  
Unit Kerja : Fakultas Pertanian  
Alamat surat : Jl Jend Sudirman No. 6 Kota Gorontalo  
Telpon/Faks : (0435) 821125/ (0435) 821752  
E-mail : [wawanpembengo@yahoo.com](mailto:wawanpembengo@yahoo.com)
3. Anggota Peneliti  
Nama Lengkap : Yosafat Naidi  
Bidang Keahlian : Agroteknologi
4. Objek Penelitian  
Kerentanan produksi dan tingkat kekeringan jagung pada kondisi anomali iklim di kabupaten Gorontalo.
5. Masa Pelaksanaan Penelitian
  - Mulai : Juni 2018
  - Berakhir : Oktober 2018
6. Anggaran yang Diusulkan : Rp.12.500.000,-
7. Lokasi Penelitian : Kabupaten Gorontalo
8. Hasil yang Ditargetkan : Kerentanan produksi dan tingkat kekeringan jagung pada kondisi anomali iklim di kabupaten Gorontalo

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

Judul Kegiatan : Pola Kerentanan Produksi Jajug Berbasiskan Tingkat Kekemangan Akibat Anomali Iklim 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 : 083290030000  
F. Email : wawanpembengo@yahoo.com


**ANGGOTA PENELITIAN (1)**

A. Nama Lengkap : Yunita Rahim  
B. NIDN : 0025067906  
C. Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

Lama Penelitian Keseluruhan : 1 tahun  
Penelitian Tahun Ke : 1  
Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp. 12.500.000,-  
Biaya Tahun Berjalan :  
- Diusulkan Ke Lembaga : Rp 12.500.000,-  
- Dana Internal PT : -  
- Dana Institusi Lain : -

  
Menyetujui,  
Dekan Fakultas Pertanian  
  
(Dr. Muhammad Nohi Bafra, SP, M.Si)  
NIP/NIDK. 197204252001121003

Gorontalo, 31 Mei 2018  
Ketua Penelitian,

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

  
Menyetujui,  
Lembaga Penelitian  
  
(Yunita Rahim, SP, M.Pum)  
NIP/NIDK. 196804011993032001



## ABSTRAK

### **Wawan Pembengo, 2018. Pola Kerentanan Produksi Jagung Berdasarkan Tingkat Kekeringan Akibat Anomali Iklim di Kabupaten Gorontalo**

Anomali dan perubahan iklim global sangat mempengaruhi kondisi iklim secara global, regional, maupun lokal. Hal ini merupakan tantangan dalam mewujudkan ketahanan pangan secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola kerentanan produksi jagung berdasarkan tingkat kekeringan akibat anomali iklim di kabupaten Gorontalo. Penelitian ini dilakukan dari bulan Mei sampai Oktober 2017. Lokasi penelitian terletak antara  $0^{\circ}19'$  -  $1^{\circ}15'$  Lintang Utara dan  $121^{\circ}23'$  -  $123^{\circ}43'$  Bujur Timur. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data iklim harian kabupaten Gorontalo selama 20 tahun (1997 sampai 2016) meliputi curah hujan, radiasi matahari, suhu udara maksimum dan minimum, lamanya penyinaran, kelembaban dan kecepatan angin. Data luas tanam, luas panen (produksi) dan gagal panen jagung (puso) di Provinsi Gorontalo dalam 20 tahun terakhir. Data pendukung adalah peta administrasi kab Gorontalo, peta zona agroklimat. Penelitian ini menggunakan metode analisis model neraca air lahan dimana analisis metode pendugaan evapotranspirasi menggunakan metode FAO Penman Monteith. Umumnya kabupaten Gorontalo memiliki periode bulan defisit pertama yakni bulan Juli, Agustus, September hingga Oktober dimana pada periode ini berpotensi terjadi kerentanan produksi jagung dengan kategori sangat rentan hingga sedang tergantung kejadian Elnino dan La nina. Persentase kejadian bulan defisit pada periode tersebut sebesar 55 % hingga 95%. Tingkat kekeringan pada periode tersebut pada tingkat sedang hingga berat yakni sebesar 16,77 hingga 33,33 %. Periode bulan surplus pertama yakni November, Desember, Januari dimana pada periode ini berpotensi terjadi resistensi produksi jagung akibat ketersediaan air tetapi tidak menutup kemungkinan terjadi kerentanan produksi jagung akibat banjir. Kerentanan dan resistensi produksi jagung dipengaruhi oleh jumlah pasokan dan durasi (lamanya periode) curah hujan wilayah serta penerapan teknologi adaptasi terhadap bencana kekeringan dan banjir.

***Kata Kunci : Kerentanan Jagung, Kekeringan, Anomali Iklim***

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	iv
<b>RINGKASAN</b> .....	v
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Urgensi (Keutamaan) Penelitian.....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	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
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	9
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	9
B. Bahan dan Alat .....	9
C. Metode Penelitian .....	9
D. Prosedur Penelitian .....	9
E. Analisa Data .....	12
<b>BAB 4. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN</b> .....	15
A. Ringkasan biaya penelitian yang diusulkan.....	15
B. Jadwal kegiatan penelitian .....	15
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	16

## DAFTAR TABEL

<b>No</b>	<b>Teks</b>	<b>Hal</b>
1.	Nilai Kc Tanaman Padi dan Palawija per Fase Perkembangan Tanaman .....	4

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>No</b>	<b>Teks</b>	<b>Hal</b>
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 terutama yang menyebabkan kekeringan di Indonesia, maka tanaman pangan yang paling terpengaruh ketika musim bergeser maju atau mundur maka tanaman akan mengalami kekeringan, panen menurun karena terjadi puso. Kekeringan merupakan kejadian kondisi defisit air tanaman pada saat stok air tanah (*water storage*) di bawah kadar air tanah kondisi titik layu permanen karena curah hujan lebih rendah dibanding evapotranspirasi potensial. Berdasarkan data curah hujan periode tahun 1975 - 1999 kejadian kekeringan yang melanda Indonesia terjadi berulang setiap 5 tahun pada periode tahun 1975 – 1987 dan pada periode 1987 – 1999 kejadian kekeringan berulang setiap 3 – 4 tahun. Permasalahan yang sering terjadi yakni respon stres air berupa kekeringan pada jagung berdampak pada penurunan biomassa vegetatif jagung, terhambatnya fase pengisian biji dan turunnya bobot biji jagung. Ketika neraca air lahan suatu tempat tersedia bagi tanaman jagung tapi tidak dapat memenuhi kebutuhan air tanaman selama siklus pertumbuhan jagung maka hal ini perlu dipahami kapan waktu yang tepat untuk tersedianya pasokan air guna memaksimalkan produksi jagung. Periode tanam dapat diistilahkan *crop calender* (kalender tanam) merupakan periode yang dijadikan dasar penentuan awal masa tanam yang ditentukan dengan mengasumsikan pada curah hujan yang sama atau lebih besar dari setengah evapotranspirasi acuan ( $P > 0,5 ETo$ ) sampai berakhirnya hujan ditambah waktu yang diperlukan untuk menggunakan air tanah yang tersimpan.

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan bulan Oktober 2018. Lokasi penelitian terletak antara  $0^{\circ}19'$  -  $1^{\circ}15'$  Lintang Utara dan  $121^{\circ}23'$  -  $123^{\circ}43'$  Bujur Timur. Bahan yang digunakan yakni data sekunder berupa data iklim selama 20 tahun (tahun 1997 - 2016) meliputi curah hujan, radiasi surya, suhu udara maksimum, minimum, lama penyinaran, kelembaban udara dan kecepatan angin. Data luas tanam, luas panen (produksi) serta data luas gagal panen (puso) jagung di kabupaten Gorontalo selama 20 tahun terakhir. Penelitian ini menggunakan metode analisis penurunan produksi jagung dilakukan dengan pendekatan koefisien penurunan hasil dan indeks kecukupan air yang di dalamnya terdapat analisa metode pendugaan evapotranspirasi metode FAO Penman Monteith serta analisis indeks kekeringan merupakan faktor yang dapat digunakan untuk penentuan waktu tanam dengan melihat kondisi defisit pada bulan-bulan yang terjadi defisit.



# BAB 1

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Dampak perubahan iklim saat ini ditandai dengan anomali cuaca, makin intensifnya pola kekeringan dan curah hujan yang tidak seimbang sehingga memicu tingginya tingkat kerentanan (sering mudahnya terjadi koreksi penurunan) produktivitas jagung akibat kekeringan dan banjir di kabupaten Gorontalo. Menurut para ahli, manusia kehabisan waktu untuk mencegah laju anomali iklim sehingga bencana kekeringan dan banjir makin tidak terkendali.

Hakim (2008) menyatakan bahwa kekeringan merupakan peristiwa manakala jumlah curah hujan di bawah kondisi normal sehingga terjadi penurunan produksi air untuk keperluan pertanian sedangkan banjir merupakan peristiwa manakala debit sungai melebihi kapasitas tampungan sungai.

Hassanli *et al.* (2009) mengemukakan bahwa terdapat tantangan besar bagi sektor pertanian berupa bagaimana meningkatkan produktivitas pertanian terutama jagung ketika sumberdaya air sangat terbatas dan adanya ketidakpastian musim tanam akibat perubahan iklim. Tingginya sensitivitas jagung terhadap cekaman air berarti bahwa di bawah kondisi terbatasnya air sulit untuk menerapkan strategi pengelolaan irigasi tanpa menimbulkan kerugian hasil yang signifikan (Farre and Faci, 2009). Ko dan Piccinni (2009) menyatakan bahwa penerapan irigasi pada fase yang sangat dibutuhkan jagung penting karena untuk menghemat air dan mempertahankan hasil panen.

Kekurangan sumber air telah menjadi perhatian utama produksi tanaman berkelanjutan. Dalam beberapa dekade terakhir, telah terjadi kecenderungan meningkatnya permintaan air pertanian, variabilitas lengas tanah (Tao dan Zhang, 2010). Tingginya sensitivitas jagung terhadap cekaman air berarti bahwa di bawah kondisi terbatasnya air sulit untuk menerapkan strategi pengelolaan irigasi tanpa menimbulkan kerugian hasil yang signifikan (Farre and Faci, 2009). Dengan demikian perlu riset yang mendalam tentang pola kerentanan produksi jagung berdasarkan tingkat kekeringan akibat anomali iklim yang berpotensi menyebabkan penurunan luas tanam, luas panen dan produktivitas jagung di kabupaten Gorontalo.

Farre dan Faci (2009) menyatakan bahwa respon stres air pada jagung berupa penurunan biomassa vegetatif jagung, terhambatnya fase pengisian biji dan turunnya bobot biji jagung. Payero *et al.* (2009) mengemukakan bahwa ketika neraca air lahan suatu tempat tersedia bagi tanaman jagung tapi tidak dapat memenuhi kebutuhan air tanaman (*crop water requirements*) selama siklus pertumbuhan jagung maka hal ini perlu dipahami kapan waktu yang tepat untuk tersedianya pasokan air lahan guna memaksimalkan produksi jagung. Peningkatan produksi jagung dapat dicapai dengan penerapan irigasi sepanjang waktu selama proses pertumbuhan tetapi di sisi lain untuk daerah yang kering perlu efisiensi dalam penggunaan air guna kontinuitas pasokan produksi jagung (Huang, 2004). Geerts dan Dirk (2009) mengemukakan bahwa strategi optimalisasi produksi jagung untuk daerah kering (*arid*) berupa teknologi defisit irigasi pada fase-fase yang toleran kekeringan.

Produksi jagung di Provinsi Gorontalo tahun 2007 hingga 2011 fluktuatif (naik turun) dimana tertinggi pada tahun 2008 sebesar 753.598 ton dan terendah tahun 2011 yakni sebesar 605.781 ton (Dinas Pertanian propinsi Gorontalo, 2012). Instabilitas produksi ini disebabkan oleh banyak faktor dimana salah satu faktor diantaranya adalah iklim yang cenderung tidak menentu, dimana hal ini ditandai dengan pergeseran musim baik musim hujan dan kemarau. Intensitas pergeseran musim yang makin meningkat, sangat nyata pengaruhnya terhadap produksi tanaman, sebagai akibat dari penurunan luas tanam, luas panen, dan hasil (Boer *et al.*, 1999).

## **B. Rumusan Masalah**

Bagaimanakah tentang pola kerentanan produksi jagung berdasarkan tingkat kekeringan akibat anomali iklim yang berpotensi menyebabkan penurunan luas tanam, luas panen dan produktivitas jagung di kabupaten Gorontalo?

## **C. Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui tentang pola kerentanan produksi jagung berdasarkan tingkat kekeringan akibat anomali iklim yang berpotensi menyebabkan penurunan luas tanam, luas panen dan produktivitas jagung di kabupaten Gorontalo.

#### **D. Urgensi (Keutamaan) Penelitian**

Adapun keutamaan dari penelitian ini dimana perlunya pengelolaan air sangat penting peranannya dalam keberhasilan peningkatan produksi jagung. Tanaman jagung membutuhkan air yang berbeda volumenya untuk setiap fase pertumbuhannya. Neraca air merupakan suatu penjelasan tentang hubungan antara aliran masuk (*inflow*) dan aliran keluar (*outflow*) di suatu daerah untuk suatu periode tertentu dari proses sirkulasi air. Apabila dapat diketahui besarnya aliran masuk dan keluar maka akan dapat diketahui besarnya simpanan air, yang mencerminkan potensi sumberdaya air yang ada di dalam suatu wilayah. Hasil kalkulasi neraca air yang berupa kadar air tanah, surplus dan defisit air serta limpasan permukaan (*run off*) dapat dimanfaatkan untuk : (1) mempertimbangkan kesesuaian pertanian lahan kering berdasarkan kandungan air tanah, (2) mengatur *Crop Calender* (kalender tanam) dan pola tanam, (3) merencanakan pemberian air berdasarkan kebutuhan air dan pertumbuhan tanaman guna peningkatan produksi pangan.

Bencana anomali iklim berupa kekeringan dan banjir merupakan faktor dominan dan menentukan dalam peningkatan produksi jagung. Di Gorontalo luas lahan beririgasi teknis masih lebih rendah dibanding luas lahan tadah hujan (*defisit irrigation*) maka ketergantungan terhadap curah hujan terutama informasi akurat mengenai saat yang tepat masuknya musim hujan dan kemarau. Berdasarkan uraian singkat di atas maka diperlukan paket informasi mengenai kerentanan produktifitas jagung akibat fluktuasi neraca air lahan dalam hal ini kekeringan dan banjir serta dinamika iklim di propinsi Gorontalo.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Produktifitas Jagung

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan tanaman semusim yang berasal dari famili *Poaceae*. Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari, namun terkadang dapat lebih cepat atau lebih pendek tergantung lama penyinaran dan suhu. Jenis jagung dapat dikelompokkan menurut umur, dibagi menjadi 3 golongan (Balitsereal, 2002) :

1. Berumur pendek (genjah) 75-90 hari, contoh Warangan, Abimanyu dan Arjuna.
2. Berumur sedang (tengahan) 90-120 hari, contoh Hibrida C 1, Hibrida CP 1 dan CPI 2, Hibrida IPB 4, Hibrida Pioneer 4, Malin, Pandu.
3. Berumur panjang (dalam) lebih dari 120 hari, contoh Kania Putih, Bastar, Kuning, Bimadan Harapan.

Berikut tahap-tahap pertumbuhan jagung :

Tabel 1. Tahap-tahap pertumbuhan dan perkembangan jagung

Fase Perkembangan	Umur Tanaman	Identifikasi Lapangan
0	4	Tanaman tumbuh, koleoptil muncul di atas tanah
1	15	Daun keempat muncul
2	26	Daun ke delapan, satu sampai dua daun mati
3	38	Daun ke-12 sempurna, tiga sampai empat daun mati
4	53	Daun ke-16 sempurna, ujung malai banyak mulai terlihat, 5-6 daun mati
5	63	75% tanaman berambut, terjadi persarian
6	70	12 hari sesudah fase ke-5, biji dalam fase matang susu
7	77	24 hari sesudah fase ke-5, biji dalam fase tepung
8	86	36 hari sesudah fase ke-5, permulaan fase dent
9	92	48 hari sesudah fase ke-5, fase dent berakhir
10	104	60 hari sesudah fase ke-5, biji masak fisiologis

Jagung dapat tumbuh dan berproduksi dengan optimal pada daerah dengan iklim tropis hingga temperate (sub tropik) dengan suhu harian rata-rata di atas 15 °C dan bebas frost (Pollo, 2003). Suhu mempengaruhi kebutuhan air, makin tinggi suhu dapat memicu kehilangan air melalui proses evapotranspirasi. Suhu yang dikehendaki tanaman jagung adalah 21 °C hingga 30 °C.

Kebutuhan air terbanyak dibutuhkan pada fase pembungaan dan pengisian biji. Dalam hal ini distribusi curah hujan lebih penting daripada total curah hujan. Menurut penelitian diketahui, penurunan hasil akibat kekeringan mencapai 15%. Untuk mengatasi kekeringan disarankan untuk menanam jagung pada awal musim hujan atau menjelang musim kemarau. Curah hujan 85 – 100 mm per bulan sudah mencukupi kebutuhan air tanaman jagung bila terlalu tinggi intensitas hujan maka hasil yang diperoleh tidak optimum. Hal ini disebabkan terjadinya *leaching* yang dapat memiskinkan tanah melalui degradasi struktur, erosi, dan pencucian nitrogen dan unsur hara lainnya (Moentono dan Djali, 1996).

Jagung dapat tumbuh dengan baik pada berbagai tanah drainase dan aerasi yang baik. Sebaliknya jagung tidak dapat tumbuh dengan baik pada keadaan tanah tergenang karena respirasi akar terganggu mengakibatkan daun menjadi kuning dan akhirnya mati.

## **B. Neraca Air Lahan**

Neraca air adalah model hubungan kuantitatif antara jumlah air yang tersedia di atas dan di dalam tanah dengan jumlah curah hujan yang jatuh pada luasan dan kurun waktu tertentu. Neraca air lahan merupakan pola keseimbangan yang terjadi antara jumlah air yang masuk (*inflow*) dan jumlah air yang keluar (*outflow*) pada suatu sistem/lahan di suatu daerah dalam periode tertentu.

Ada 3 model neraca air yang didasarkan pada tujuan penggunaannya yakni :

1. Neraca air umum disusun menurut konsep klimatologi dan bermanfaat untuk mengetahui berlangsungnya periode basah (surplus air) dan periode kering (defisit air) pada suatu wilayah yang umum.

2. Neraca air lahan pertanian yaitu neraca air yang memperhatikan sifat dan perilaku tanah terhadap atmosfer. Sebagai penunjang diperlukan data fisik tanah terutama kandungan air pada kapasitas lapang dan titik layu permanen.
3. Neraca air lahan tanaman, ruang lingkup pemakaian lebih sempit karena berlaku hanya untuk jenis tanaman tertentu selama periode pertumbuhannya.

Manfaat umum dari analisis neraca air antara lain :

1. Digunakan sebagai dasar pembuatan bangunan penyimpanan dan pembagi air serta saluran-salurannya.
2. Sebagai dasar pembuatan saluran drainase dan teknik pengendalian banjir.
3. Sebagai dasar pemanfaatan air alam untuk keperluan pertanian seperti tanaman pangan hortikultura, perkebunan, kehutanan hingga perikanan.

Komponen neraca air secara umum terdiri dari curah hujan dan irigasi sebagai masukan (*inflow*) sedangkan intersepsi tajuk, infiltrasi, perkolasi, evapotranspirasi, limpasan (*run off*) dan drainase sebagai keluaran (*outflow*) (Handoko, 1994). Persamaan neraca air adalah sebagai berikut :

$$P + I = S + Et + Pk + Ro \dots \dots \dots \text{Persamaan 1}$$

Dimana : P = presipitasi (curah hujan)

I = irigasi

S = cadangan air tanah (kadar air tanah)

Et = evapotranspirasi

Pk = perkolasi

Ro = limpasan (*run off*)

Metode pendugaan evapotranspirasi FAO Penman-Monteith merupakan metode yang direkomendasikan oleh FAO sebagai metode standar yang diadopsi dari metode Penman yang dikombinasikan dengan tahanan aerodinamik dan tahanan permukaan tajuk tanaman (Allen *et al.*, 1998) dengan persamaan :

$$ET_p \approx ET_o = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma (900 / (T + 273)) U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 U_2)} \dots \dots \text{Persamaan 2}$$

Dimana :

ET<sub>o</sub> = evapotranspirasi standar (mm hari<sup>-1</sup>)

R<sub>n</sub> = radiasi netto pada permukaan tanaman (MJ m<sup>-2</sup> hari<sup>-1</sup>)

G = kerapatan flux bahang tanah harian (≈ 0 MJ m<sup>-2</sup> hari<sup>-1</sup>)

u<sub>2</sub> = rata-rata kecepatan angin ketinggian 2 meter (m detik<sup>-1</sup>)

- es = tekanan uap jenuh (kPa)
- ea = tekanan uap aktual (kPa)
- $\Delta$  = slope kurva tekanan uap (kPa °C<sup>-1</sup>)
- $\gamma$  = konstanta psikrometrik ( $\approx 0.0667$  kPa °C<sup>-1</sup>)
- T = suhu udara rata-rata (°C)

Model neraca air yang sesuai digunakan dengan keadaan di Indonesia adalah neraca air klimatologi yaitu merupakan perbandingan masukan berupa curah hujan untuk periode tertentu (bulanan, mingguan, harian) dengan keluaran berupa evapotranspirasi.

Analisa neraca air merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk menduga dinamika kadar air tanah selama pertumbuhan tanaman sehingga dapat dihitung jumlah kebutuhan air tanaman khususnya pada periode-periode kritis yaitu pada saat kadar air tanah sangat rendah maupun dalam keadaan normal (Djufri, 2005). Model neraca air dapat digunakan untuk menganalisa dan mensimulasi berbagai komponen neraca air setelah divalidasi. Simulasi tersebut berguna dalam menyusun berbagai skenario dalam perencanaan penggunaan dan pengelolaan lahan dengan berbagai alternatif masukan teknologi.

### **C. Anomali Iklim dan Indeks Kekeringan**

Anomali iklim dalam beberapa tahun terakhir banyak dibicarakan, akan tetapi tidak banyak orang memahami apa itu sebenarnya. Sayangnya sebagian besar pemangku kepentingan di sektor terkait seperti: pertanian, kehutanan, perikanan dan kelautan, kesehatan, perhubungan lebih tertarik pada dampak anomali iklim. Sementara itu publikasi dan interpretasi anomali iklim dari berbagai sumber sangat beragam, sehingga akan menyulitkan pengambilan keputusan untuk adaptasi dan minimalisasi risikonya. Teladan konkritnya adalah dampak anomali iklim terhadap terjadinya curah hujan ekstrim baik ekstrim rendah (kekeringan) dan ekstrim tinggi (banjir). Secara harafiah, anomali iklim adalah pergeseran musim dari rata-rata normalnya. Empat faktor dominan penyebab anomali iklim adalah SST (*Sea Surface Temperature*) NINO, arah angin, beda tekanan udara permukaan di Darwin dan Tahiti, serta *Indian Ocean Dipole*. Ada tiga pola hujan di Indonesia, yaitu pola monsun, pola ekuatorial, dan pola lokal. Wilayah dengan pola hujan monsun paling terpengaruh anomali

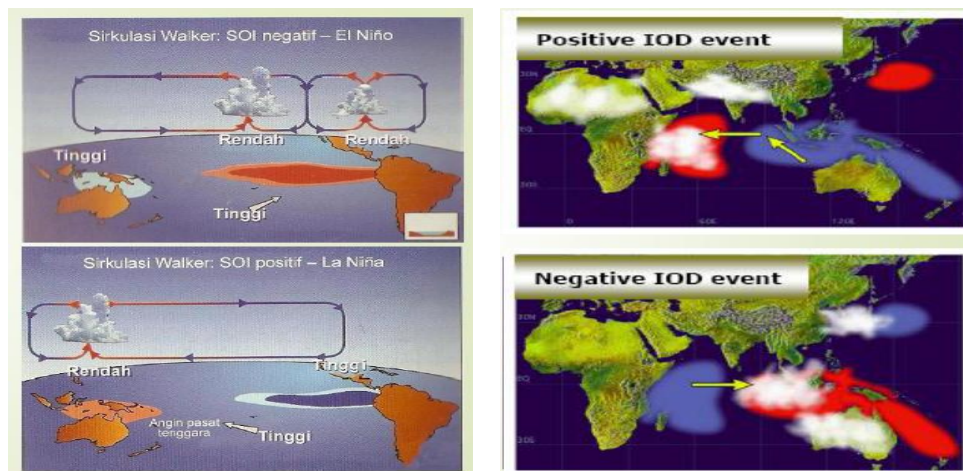
iklim dan sebagian besar sentra tanaman jagung di Indonesia berada di wilayah ini. Dengan demikian kejadian ini perlu diprediksi untuk menekan kerugian. Dalam antisipasi anomali iklim, diperlukan langkah-langkah strategis seperti :

1. Mengefektifkan informasi prakiraan iklim dan teknik menghadapinya, memanfaatkan peta wilayah rawan kekeringan, menganalisis pergeseran musim.
2. Menganalisis neraca air wilayah dan indeks kecukupan air dan saat tanam yang tepat.
3. Menampung air hujan untuk mengisi cadangan air tanah.
4. Membudidayakan komoditas berumur pendek dan tahan kekeringan.
5. Mempercepat tanam.
6. Pompanisasi di daerah-daerah dengan cadangan air tanah rendah.
7. Memperbaiki efektivitas saluran irigasi dan embung/bendungan.
8. Meningkatkan daya dukung daerah hulu aliran sungai.
9. Memantau dan mengevaluasi daya tampung waduk.
10. Memanfaatkan mulsa *in-situ* untuk menekan evaporasi.

Anomali iklim berupa *El nino*, *La nina*, IOD (Indian Ocean Dipole) positif dan IOD negatif dimana *El nino* adalah fenomena alam terjadi karena memanasnya suhu muka laut di kawasan tengah dan timur Samudera Pasifik dibanding normalnya yang menyebabkan rendahnya curah hujan (musim kemarau panjang) di wilayah Indonesia dan Australia. *El-Nino* terbesar tahun 1982/1983 dan 1997/1998 berdampak curah hujan sangat rendah dan kekeringan yang berkepanjangan. *La nina* adalah fenomena alam terjadi karena memanasnya suhu muka laut di kawasan barat Samudera Pasifik dibanding normalnya yang menyebabkan tingginya curah hujan (musim hujan) di wilayah Indonesia dan Australia. La-Nina terbesar 1983 dan 1998 yg berdampak banjir bandang, tanah longsor. IOD positif adalah fenomena memanasnya suhu muka laut samudera Hindia bagian barat dan turunnya suhu muka laut bagian Timur samudera Hindia (pantai Barat Sumatera dan Selatan Jawa) menyebabkan rendahnya curah hujan di wilayah bagian barat Indonesia. IOD negatif merupakan fenomena memanasnya suhu muka laut bagian Timur samudera Hindia (pantai Barat Sumatera dan



Selatan Jawa) dan turunnya suhu muka laut samudera Hindia bagian barat menyebabkan tingginya curah hujan di wilayah bagian barat Indonesia.



**Gambar 1. El Nino, La nina dan IOD positif, IOD negatif**

Setiawan (2000) menyatakan bahwa kekeringan (*drought*) adalah keadaan terjadinya kesenjangan (*lag*) antara air tersedia yang jumlahnya defisit dengan air yang diperlukan jumlahnya lebih besar. Kejadian kekeringan di Indonesia pada umumnya berkaitan dengan fenomena El-Nino (Sucianti, 2012). Kekeringan merupakan suatu fenomena alam yang tidak bisa dielakkan yakni merupakan variasi normal dari cuaca yang perlu dipahami. Kekeringan menyangkut neraca air antara *inflow* dan *outflow* atau antara presipitasi dan evapotranspirasi. Kekeringan tidak hanya dilihat sebagai fenomena fisik cuaca saja tetapi hendaknya juga dilihat sebagai fenomena alam yang terkait erat dengan tingkat kebutuhan terhadap air. Kekeringan diklasifikasikan menjadi beberapa kriteria Harsoyo (2011) sebagai berikut :

- a. **Kekeringan Meteorologis** ; berkaitan dengan tingkat curah hujan di bawah normal dalam satu musim. Pengukuran kekeringan meteorologis merupakan indikasi pertama adanya kekeringan.
- b. **Kekeringan Hidrologis** ; berkaitan dengan kekurangan pasokan air permukaan dan air tanah. Kekeringan ini diukur berdasarkan elevasi muka air sungai, waduk, danau dan elevasi muka air tanah. Ada tenggang waktu mulai berkurangnya hujan sampai menurunnya elevasi muka air sungai, waduk, danau dan elevasi muka air tanah. Kekeringan hidrologis bukan merupakan indikasi awal adanya kekeringan.
- c. **Kekeringan Pertanian** ; berhubungan dengan kekurangan lengas tanah (kandungan air dalam tanah) sehingga tidak mampu memenuhi kebutuhan tanaman tertentu

pada periode waktu tertentu pada wilayah yang luas. Kekeringan pertanian ini terjadi setelah gejala kekeringan meteorologi.

d. ***Kekeringan Sosial Ekonomi*** ; berkaitan dengan kekeringan yang memberi dampak terhadap kehidupan sosial ekonomi seperti rusaknya tanaman, peternakan, perikanan, berkurangnya tenaga listrik dari tenaga air, terganggunya kelancaran transportasi air, menurunnya pasokan air baku untuk industri domestik dan perkotaan.

e. ***Kekeringan Hidrotopografi***; berkaitan dengan perubahan tinggi muka air sungai antara musim hujan dan musim kering dan topografi lahan.

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dari bulan Mei sampai Oktober 2018. Lokasi penelitian terletak antara  $0^{\circ}19'$  -  $1^{\circ}15'$  Lintang Utara dan  $121^{\circ}23'$  -  $123^{\circ}43'$  Bujur Timur..

#### **B. Alat dan Bahan Penelitian**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa data iklim selama 20 tahun (tahun 1997 - 2016) meliputi curah hujan, radiasi surya, suhu udara maksimum, minimum, lama penyinaran, kelembaban udara dan kecepatan angin. Data luas tanam, luas panen (produksi) serta data luas gagal panen (puso) jagung di kabupaten Gorontalo selama 20 tahun terakhir

#### **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 metode Penman Monteith 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 anatara lain :

1. Data iklim harian di Kabupaten Gorontalo yang diperoleh dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Bandara Djalaudin.

2. Data luas tanam, atau luas panen, dan data puso dari Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan Kabupaten Gorontalo.
3. Analisis Neraca Air Lahan
  - a. Menghitung CH harian
  - b. Menghitung evapotranspirasi potensial (ETp) menggunakan metode FAO Penman-Monteith. Metode pendugaan evapotranspirasi FAO Penman-Monteith merupakan metode yang direkomendasikan oleh FAO sebagai metode standar yang diadopsi dari metode Penman yang dikombinasikan dengan tahanan aerodinamik dan tahanan permukaan tajuk tanaman (Allen *et al.*, 1998) dengan persamaan :
    - c. 
$$ETp \approx ETo = \frac{0,408\Delta(Rn-G) + \gamma(900/(T+273)U2(es-ea))}{\Delta + \gamma(1+0,34U2)} \dots\dots\dots \text{Pers 1}$$
    - d. Dimana ETo = evapotranspirasi standar (mm hari<sup>-1</sup>), Rn= radiasi netto pada permukaan tanaman (MJ m<sup>-2</sup> hari<sup>-1</sup>), G = kerapatan flux bahang tanah harian ( $\approx 0$  MJ m<sup>-2</sup> hari<sup>-1</sup>), u2 = rata-rata kecepatan angin ketinggian 2 meter (m detik<sup>-1</sup>), es = tekanan uap jenuh (kPa), ea = tekanan uap aktual (kPa),  $\Delta$  = slope kurva tekanan uap (kPa oC<sup>-1</sup>),  $\gamma$  = konstanta psikrometrik ( $\approx 0.0667$  kPa oC<sup>-1</sup>), T = suhu udara rata-rata (oC). Menurut Allen *et al.* (1998) nilai Rs dihitung berdasarkan formula Angstrom yang dihubungkan dengan radiasi ekstraterrestrial (Ra) atau radiasi angot dan durasi relatif sinar matahari (n/N). Nilai Rs tergantung pada kondisi atmosfer dan deklinasi matahari (lintang dan bulan). Nilai Angstrom as dan bs berubah-ubah dan nilai yang direkomendasikan a<sub>s</sub> = 0.25 and b<sub>s</sub> = 0.50 (Allen *et al.*, 1998).rata
  - e. Menghitung nilai CH – ETp.
  - f. 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.
  - g. Kadar air tanah  
 Menghitung nilai KAT (Kadar Air Tanah) berdasarkan persamaan;  

$$KAT = KL \exp^{(APWL/KL)} \dots\dots\dots \text{Pers 2}$$
 Dimana KAT = kadar air tanah, KL = kapasitas lapang

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

- h. Menghitung nilai evapotranspirasi aktual ( $ET_a$ ) berdasarkan persamaan berikut

Jika  $CH > ETP$  maka  $ET_a = ETP$ .....Pers 3

Jika  $CH < ETP$  maka  $ET_a = CH + \Delta KAT$ .....Pers 4

Dimana nilai  $\Delta KAT$  merupakan nilai mutlak, artinya tanda negatif diabaikan dalam perhitungan. Pada saat  $CH < ETP$  maka  $ET_a$  akan lebih rendah dibandingkan dengan nilai  $ETP$ -nya.  $ET_a$  (Evapotranspirasi Aktual). Bila curah hujan lebih besar dari nilai evapotranspirasi maka nilai  $ET_a$  menjadi sama dengan nilai  $ETM$ . Namun bila curah hujan jauh lebih kecil dari nilai  $ETM$  maka tanah akan mulai mengering dan  $ET_a$  menjadi lebih rendah dari nilai potensialnya. Pada kondisi ini maka nilai  $ET_a$  akan sama dengan nilai  $CH - dKAT$ .

- i. Defisit (D)

Defisit berarti berkurangnya air untuk keperluan evapotranspirasi potensial, sehingga defisit air adalah selisih antara nilai evapotranspirasi potensial dengan evapotranspirasi aktual ( $D = ETP - ET_a$ ).

- j. Surplus

Setelah simpanan air tanah mencapai kapasitas lapang, kelebihan curah hujan dihitung sebagai surplus air. ( $CH - ETP - dKAT$ ).

4. Tahapan kalkulasi indeks kekeringan

Indeks kekeringan dihitung dengan nilai persentase perbandingan antara nilai defisit (D) dengan evapotranspirasi potensial (ETP). Pembagian tingkat indeks kekeringan (Thorntwaite and Mather, 1957) dapat dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Indeks Kekeringan	
Indeks Kekeringan (%)	Tingkat Kekeringan
< 16,77	Ringan atau tidak ada
16,77 - 33,33	Sedang
> 33,33	Berat

## 5. Tahapan Kalkulasi Kerentanan Produksi

Tahapan ini meliputi analisis indeks kecukupan air dan analisis potensi penurunan produksi tanaman padi dilakukan dengan pendekatan model neraca air tanaman. Pendugaan penurunan produksi tanaman sejalan dengan besarnya kekurangan air yang mengakibatkan tidak terpenuhinya kebutuhan air untuk evapotranspirasi potensial. Besarnya koefisien produksi tanaman dan pengurangan produksi tanaman dari potensi maksimumnya adalah sebagai berikut :

$$y = \frac{ETA}{ETP} \times 100\% \dots\dots\dots \text{Pers 5}$$

$$ky = \frac{ETP-ETA}{ETP} \times 100\% = \left(1 - \frac{ETA}{ETP}\right) \times 100\% \dots\dots\dots \text{Pers 6}$$

Dimana y = koefisien produksi tanaman, ky = koefisien penurunan produksi tanaman, ETA = evapotranspirasi aktual, ETP = evapotranspirasi potensial tanaman (Doorenbos dan Kassam, 1979). Klasifikasi koefisien penurunan produksi jagung (Pramudia, 2008) yakni pada Tabel 2 di bawah :

<b>Tabel 2. Klasifikasi koefisien penurunan produksi jagung</b>		
Koefisien Penurunan Produksi Jagung (ky)	Kategori	Skor/indeks
0,5 – 1,0	Sangat rentan	1
0,3 – 0,5	Rentan	2
0,15 – 0,3	Sedang	3
0,05 – 0,15	Resisten	4
0,00 – 0,05	Sangat resisten	5

## 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

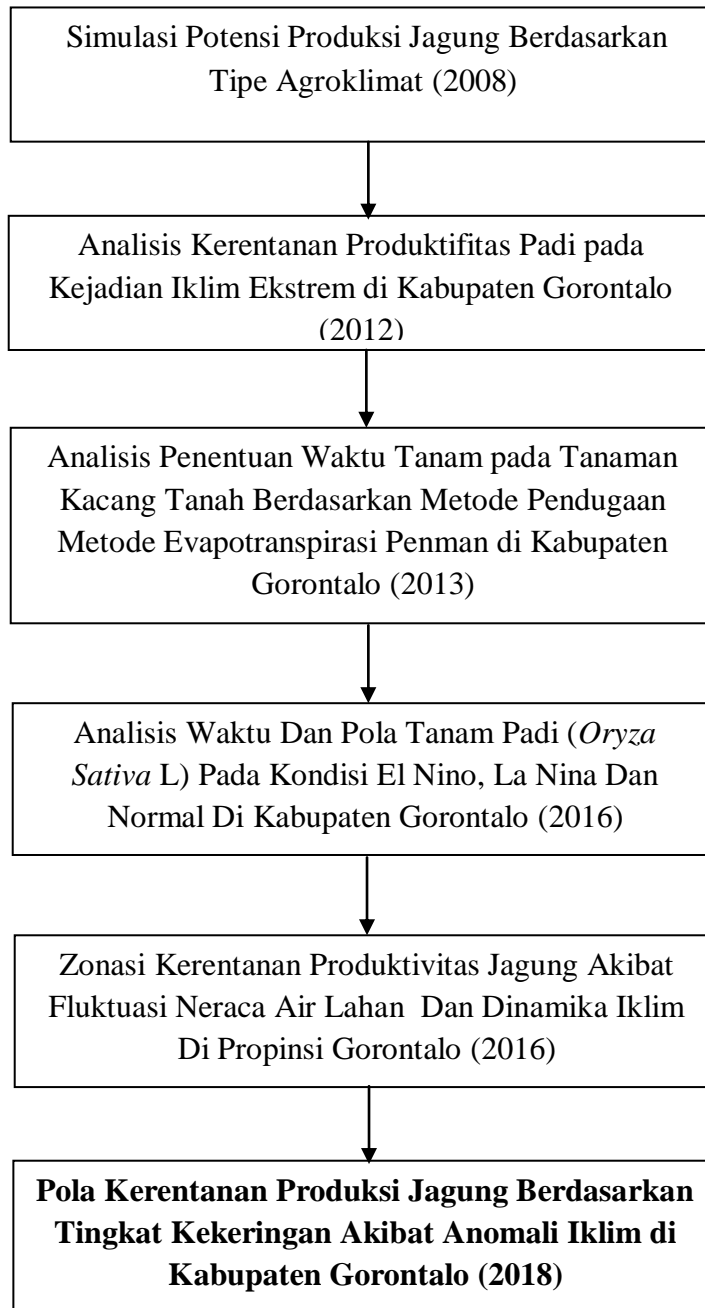
No	Jenis Pengeluaran	Biaya yang Diusulkan (Rp)
1	Persiapan	2.522.500
2	Peralatan Penunjang	3.030.000
3	Bahan Habis Pakai	3.045.000
4	Perjalanan	2.537.000
5	Lain-lain	1.365.500
Total		12.500.000

*Terbilang : Dua Belas Juta Lima Ratus Ribu Rupiah*

#### B. Jadwal kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Bulan			
		Jun	Ags	Sep	Okt
1	Koordinasi Tim	■			
2	Penentuan Tapak Penelitian	■			
3	Analisa neraca air lahan dengan menggunakan metode evapotranspirasi metode FAO Penman Monteith		■	■	
4	Analisa tingkat kekeringan dengan indeks kekeringan		■	■	■
5	Analisa Kerentanan Produksi			■	■
6	Penyusunan Draft Laporan			■	■
7	Pemasukan Laporan Final				■

## ROAD MAP PENELITIAN





## DAFTAR PUSTAKA

- Allen G. R., L. S. Pereira., D. Raes., M. Smith. 1998. *Crop Evapotranspirations (Guidelines for Computing Crop Water Requirements)*. FAO Irrigation and Drainage Paper 56.
- Doorenbos, J., Kassam, A.H., 1979. *Yield response to water*. FAO Irrigation and Drainage Paper, No. 33, FAO, Rome, Italy.
- Farre, I., J. M. Faci. 2009. *Deficit Irrigation In Maize for Reducing Agricultural Water Use In a Mediterranean Environment*. *Agricultural Water Management* J. 96. 383 – 394.  
<https://www.researchgate.net/publication/23990936> Deficit irrigation in maize for reducing agricultural water use in a Mediterranean environment
- Garcia, Axel. Y. Garcia., Larry C. Guerra, Gerrit Hoogenboom. 2009. *Water use and water use efficiency of sweet corn under different weather conditions and soil moisture regimes*. *Agricultural Water Management* J. 96. 1369 – 1376.  
<https://www.researchgate.net/publication/222408853> Water use and water use efficiency of sweet corn under different weather conditions and soil moisture regimes
- Geerts, Sam., Dirk Raes. 2009. *Deficit Irrigation as an on Farm Strategy to Maximize Crop Water Productivity in Dry Areas*. *Agricultural Water Management* J. 96.1275 – 1284.  
<https://www.researchgate.net/publication/222526607> Deficit irrigation as an on-farm strategy to maximise crop water production in dry areas
- Hassanli, Morad. Ali., Mohammed Ali. Ebrahimizadeh., Simon Beecham. 2009. *The Effects of Irrigation Methods with Effluent and Irrigation Scheduling on Water Use Efficiency and Corn Yields In an Arid Region*. *Agricultural Water Management* J. 96. 93 – 99.  
<https://www.researchgate.net/publication/23629651> The effects of irrigation methods with effluent and irrigation scheduling on water use efficiency and corn yields in an and region
- Igbadun, E. Henry., Andrew K.P.R. Tarimo., Baanda A. Salim., Henry F. Mahoo. 2007. *Evaluation of Selected Crop Water Production Function for an Irrigated Maize Crop*. *Agricultural Water Management* J. 94. 1 – 10.  
[http://www.academia.edu/2119045/Evaluation\\_of\\_selected\\_crop\\_water\\_production\\_functions\\_for\\_an\\_irrigated\\_maize\\_crop](http://www.academia.edu/2119045/Evaluation_of_selected_crop_water_production_functions_for_an_irrigated_maize_crop)

- Ko Jonghan., Giovanni Piccinni. 2009. *Corn Yield Responses under Crop Evapotranspiration Based Irrigation Management*. Agricultural Water Management J. 96. 799 – 808.  
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378377408002849>
- Payero, J. O., D. D. Tarkalson., S. Irmak., D. Davison., J. L. Peterson. 2009. *Effect of Timing of a Deficit-Irrigation Allocation on Corn Evapotranspiration, Yield, Water Use Efficiency and Dry Mass*. Agricultural Water Management J. 96. 1387 – 1397.  
[https://www.researchgate.net/publication/46488843\\_Effect\\_of\\_Timing\\_of\\_a\\_Deficit-Irrigation\\_Allocation\\_on\\_Corn\\_Evapotranspiration\\_Yield\\_Water\\_Use\\_Efficiency\\_and\\_Dry\\_Mass](https://www.researchgate.net/publication/46488843_Effect_of_Timing_of_a_Deficit-Irrigation_Allocation_on_Corn_Evapotranspiration_Yield_Water_Use_Efficiency_and_Dry_Mass)
- Pramudia A. 2008. *Pewilayahan Hujan dan Model Prediksi Curah Hujan untuk Mendukung Analisis Ketersediaan dan Kerentanan Pangan di Sentra produksi Padi*. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.  
<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/41261>
- Ren, Xiaolong., Zhikuan Jia., Xiaoli Chen. 2008. *Rainfall Concentration for Increasing Corn Production Under Semiarid Climate*. Agricultural Water Management J. 95. 1293-1302.  
<https://agwaterconservation.colostate.edu/library/rainfall-concentration-for-increasing-corn-production-under-semiarid-climate/>
- Tao, Fulu., Zhao Zhang. 2010. *Adaptation of Maize Production to Climate Change in North China Plain : Quantify the Relative Contribution of Adaptation Options*. Europ J. Agronomy. 33. 103 – 116.  
[https://www.researchgate.net/publication/228419627\\_Adaptation\\_of\\_maize\\_production\\_to\\_climate\\_change\\_in\\_North\\_China\\_Plain\\_Quantify\\_the\\_relative\\_contributions\\_of\\_adaptation\\_options](https://www.researchgate.net/publication/228419627_Adaptation_of_maize_production_to_climate_change_in_North_China_Plain_Quantify_the_relative_contributions_of_adaptation_options)
- Thornthwaite, C.W., Mather, J.R., 1957. *Instruction and Tables for Computing Potential Evapotranspiration and the Water Balance*. Publ. In Clim. Vol. X No. 3.

### Lampiran 1. Justifikasi Anggaran Penelitian

<b>1. Persiapan</b>					
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Peralatan (Rp)	
				Tahun 2017	Tahun 2018
Penyusunan proposal		1	1.350.000	1.350.000	
Penjilidan propoosal		1	1.172.500	1.350.000	
<b>SUB TOTAL</b>				<b>2.522.500</b>	
<b>2. Peralatan Penunjang</b>					
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Peralatan Penunjang (Rp)	
				Tahun 2017	Tahun 2018
Alat tulis kantor		1	525.000	525.000	
Sewa alat ring sample		1	615.000	615.000	
Sewa GPS		1	600.000	600.000	
Sewa instrumentasi cuaca dan iklim		1	610.000	610.000	
Sewa instrumentasi neraca air lahan dan evapotranspirasi		1	650.000	650.000	
<b>SUB TOTAL</b>				<b>3.000.000</b>	
<b>3. Bahan Habis Pakai</b>					
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	
<b>SUB TOTAL</b>				<b>3.045.000</b>	
<b>3. Perjalanan</b>					
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	
<b>SUB TOTAL</b>				<b>2.537.000</b>	
<b>4. Lain-Lain</b>					
Material	Justifikasi Lain-lian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)	
				Tahun 2017	Tahun 2018
Laporan		1	265.500		
Monev dan Seminar Hasil		1	500.000		
Publikasi Jurnal Ilmiah		1	600.000		
<b>SUB TOTAL</b>				<b>1.365.500</b>	
<b>TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SETIAP TAHUN (Rp)</b>				<b>12.500.000</b>	
<b>TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN SELURUH TAHUN TAHUN (Rp)</b>				<b><u>12.500.000</u></b>	

**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"> <li>1. Menganalisa dan menginterpretasi data neraca air lahan dan pendugaan evapotranspirasi metode FAO Penman Monteith.</li> <li>2. Menganalisa dan menginterpretasi data kerentanan dan <i>crop calender</i> jagung.</li> <li>3. Menganalisa dan menginterpretasi data <i>crop water requirement</i> jagung</li> </ol>
2	Yunnit Rahim	Agroteknologi Faperta UNG	Agronomi Agroklimatologi	193	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menganalisa dan menginterpretasi data kerentanan dan <i>crop calender</i> jagung.</li> <li>2. Menganalisa dan menginterpretasi data <i>crop water requirement</i> jagung</li> </ol>

### 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	<a href="mailto:wawanpembengo@yahoo.com">wawanpembengo@yahoo.com</a>
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
6	Pengaruh Sistem	Jurnal Agroteknotropika.	Vol 2. No. 1 April 2013



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 2018

Ketua Peneliti,

Wawan Pembengo, SP, M.Si

NIP. 19780323 200501 1 012

## 2. Anggota Peneliti 1

### A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Yunnita Rahim, SP,M.Si
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	Asisten Ahli
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	197906252008122002
5	NIDN	0025067906
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Gorontalo, 25 Juni 1979
7	E-mail	<a href="mailto:yunnita_rahim@yahoo.com">yunnita_rahim@yahoo.com</a>
8	Nomor Telepon/HP	0435 827077 HP : 085145955565
9	Alamat Kantor	Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo. Jln. Jendral Sudirman No 6. Kota Gorontalo Provinsi Gorontalo
10	Nomor Telepon/Faks	0435 - 827146 Fax : 0435 – 827146
11	Lulusan yang Telah Dihasilkan	
12	Mata Kuliah yang Diampu	1. Agrohidrologi 2. Konservasi Tanah dan Air 3. Pengelolaan DAS

### B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Sam Ratulangi	Universitas Sam Ratulangi	-
Bidang Ilmu	Ilmu Tanah	Agronomi	-
Tahun Masuk-Lulus	1997-2006	2010-2015	-
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Pendugaan Erodibilitas Tanah Pada Berbagai Penggunaan Tanah di Sub-Sub Das Tapadaa Kabupaten Gorontalo	Pendugaan Defisit dan Surplus Air Untuk Pengembangan Tanaman Jagung (Zea Mays,L) di Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo dengan Menggunakan Model	-

		Simulasi Neraca Air	
Nama Pembimbing/Promotor	1. Ir. Jeanne E. Lengkong, MS 2. Ir. Ronny Sopotan, MP 3. Ir. Lientje Karamoy, MS	1. DR. Ir. Johanes E. X. Rogi, MS 2. DR. Ir. Samuel D. Runtuuwu, MS	-

### C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2014	Pendugaan Defisit dan Surplus Air Untuk Pengembangan Tanaman Jagung ( <i>Zea Mays</i> , L) di Kabupaten Gorontalo Provinsi Gorontalo dengan Menggunakan Model Simulasi Neraca Air	Mandiri	

### D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2016	Teknik Pengolahan Tanah Sawah	Mandiri	

### E. Publikasi Artikel Ilmiah dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1			

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

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	-	-	-

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 2018

Anggota Peneliti

Yunita Rahim, SP, M.Si

NIP. 19790625 200812 2 002