

Potensi dan Kendala Produksi Jagung pada Beberapa Tipe Agroklimat Gorontalo Berdasarkan Model Simulasi Tanaman

by Wawan Pembengo, Nurdin Fauzan Zakaria

Submission date: 23-Jan-2023 12:49PM (UTC+0800)

Submission ID: 1997471168

File name: Prosiding_-_Potensi_dan_Kendala_Produksi_Jagung_di_Gorontalo.pdf (1.23M)

Word count: 5210

Character count: 28863

Potensi dan Kendala Produksi Jagung pada Beberapa Tipe Agroklimat Gorontalo Berdasarkan Model Simulasi Tanaman

Wawan Pembengo^{1*}, Nurdin², Fauzan Zakaria³

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo (Gorontalo State University), Jl Jend Sudirman No 6 Kota Gorontalo 96128 Propinsi Gorontalo, Indonesia

²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo (Gorontalo State University), Jl Jend Sudirman No 6 Kota Gorontalo 96128 Propinsi Gorontalo, Indonesia

³Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo (Gorontalo State University), Jl Jend Sudirman No 6 Kota Gorontalo 96128 Propinsi Gorontalo, Indonesia

*Penulis untuk korespondensi, email : wawanpembengo@yahoo.com

ABSTRACT

Agronomic research to determine the effect of one or a combination of growth factors has been carried out with the statistical models are limited to a certain time and place. To reduce these difficulties, an alternative approach is modeling that for the process and the prediction ekofisiologis growth and crop production. This study aims to determine the potential and constraints of maize production in several types of agroclimatic Gorontalo and choose the type of agroclimate suitable for the development of corn. This study was conducted in August 2012 until November 2012 at the site Bone Bolango (Type E1). This study uses the system analyzes supported field trials. The simulation was performed using the model Shierary. Experimental plots divided draft prepared consisting of 3 replicates. Fertilizer treatment (N) placed as the main plot and varieties as sub plots. Fertilizer treatment consisted of 4 levels 0, 100, 200 and 300 kgNha⁻¹. Treatment of a variety of plant are Pioneer 20 and Arjuna varieties. Parameters were observed consisting of plant height, dry weight of plant organs, specific leaf area (SLA), leaf area index (LAI), extinction coefficient (k), the development of the plant(s), field capacity and permanent wilting point, soil moisture content, and soil fertility. Maize production potential and constraints at the site representing some type of agroclimate in Gorontalo, differ depending on climatic conditions, especially rainfall and long irradiation. Bone Bolango sites with a site type E1 agroclimate suitable for the development of corn plants which produce a peak production of 6.524 ton ha⁻¹ at planting time of 1 February, the use of varieties with Arjuna harvest 103 days.

Keywords : Corn, Crop model, Type of agroclimate

ABSTRAK

Penelitian agronomi untuk mengetahui pengaruh dari satu atau kombinasi faktor pertumbuhan selama ini dilakukan dengan model statistika yang terbatas pada waktu dan tempat tertentu. Untuk mengurangi tingkat kesulitan tersebut, pemodelan menjadi alternatif pendekatan baik proses ekofisiologis maupun prediksi pertumbuhan dan produksi tanaman. Penelitian ini bertujuan mengetahui potensi dan kendala produksi jagung pada beberapa tipe agroklimat Gorontalo dan memilih tipe agroklimat yang sesuai

untuk pengembangan jagung. Penelitian ini dilaksanakan bulan Agustus 2012 sampai November 2012 pada tapak Bone Bolango (Tipe E1). Penelitian ini menggunakan metode analisis sistem yang didukung percobaan lapang. Simulasi dilakukan menggunakan model *Shierary*. Percobaan disusun dengan rancangan petak terbagi yang terdiri atas 3 ulangan. Perlakuan pupuk (dosis N) ditempatkan sebagai petak utama dan varietas sebagai anak petak. Perlakuan pupuk terdiri atas 4 taraf yakni 0, 100, 200 dan 300 kg Nha⁻¹. Perlakuan varietas tanaman berupa Varietas Jagung Arjuna dan varietas Pioneer. Parameter yang diamati terdiri dari tinggi tanaman, bobot kering organ tanaman, luas daun spesifik (SLA), Indeks luas daun (ILD), koefisien pemasaman (k), perkembangan tanaman (s), kapasitas lapang dan titik layu permanen, kadar air tanah, dan kesuburan tanah. Potensi dan kendala produksi jagung pada beberapa tapak yang mewakili tipe agroklimat di Gorontalo, berbeda tergantung kondisi iklimnya terutama curah hujan dan lama penyinaran. Tapak Bone Bolango dengan tipe agroklimat E1 merupakan tapak yang sesuai untuk pengembangan tanaman jagung dimana menghasilkan produksi tertinggi sebesar 6,524 ton per ha pada waktu tanam 1 Februari yang menggunakan varietas Arjuna dengan umur panen 103 hari.

Kata kunci : Jagung, Model tanaman, Tipe agroklimat

PENDAHULUAN

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 diantaranya iklim yang cenderung tidak menentu, dimana hal ini ditandai dengan pergeseran musim baik musim hujan dan kemarau. Kiniry *et al.* (2004) mengemukakan bahwa akurasi prediksi potensi produksi jagung (biji) oleh model simulasi tanaman ditentukan oleh pengaruh fluktuatif faktor lingkungan atau kondisi iklim seperti proses intersepsi cahaya oleh tajuk, distribusi biomassa karena pasokan ketersediaan air dan nutrien (hara). Yang *et al.* (2004) menyatakan bahwa model simulasi tanaman merupakan representasi dari proses kalkulasi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dipengaruhi oleh interaksi antara lingkungan (iklim), genotip (varietas) dan pengeloaan tanaman.

Suwarto (2005) menghasilkan pengukuran di lapang dan prediksi melalui model simulasi produksi jagung yang ditumpangsaikan dengan ubi kayu pada tingkat kepercayaan 95%. Artinya, pemodelan pertumbuhan yang dibangun dapat digunakan untuk memprediksi produksi dengan tingkat kepercayaan yang tinggi. Oleh karena itu, aplikasi model ini dapat dipergunakan dalam perencanaan di wilayah pengembangan baik skala nasional, regional bahkan lebih luas (Djufry 2005 ; Rusmayadi 2009). Berdasarkan pemahaman di atas maka perlu kajian dan analisis untuk mengetahui potensi dan kendala produksi jagung pada beberapa tipe agroklimat propinsi Gorontalo dan memilih tipe agroklimat yang sesuai untuk pengembangan jagung di provinsi Gorontalo.

11 BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Agustus 2012 sampai bulan November 2012 pada beberapa tipe agroklimat Provinsi Gorontalo dengan spesifik tapak penelitian, yaitu tapak Bone Bolango (Tipe Agroklimat C2), tapak Limboto (Tipe Agroklimat E1), tapak Kwandang (Tipe Agroklimat E1), tapak Marisa (Tipe Agroklimat C1). Data primer (data lapang) berupa data hasil percobaan lapang dari salah satu tapak di propinsi Gorontalo yang meliputi waktu pencapaian setiap fase perkembangan, varietas jagung, jarak tanam, pemupukan, biomassa total (akar, batang, daun), produksi tongkol, data unsur-unsur cuaca selama percobaan lapang. Data sekunder berupa data iklim selama 5 tahun dari masing-masing tapak yang mewakili tipe agroklimat propinsi Gorontalo meliputi curah hujan, radiasi surya, suhu udara maksimum dan minimum, lama penyinaran, kelembaban udara dan kecepatan angin. Data penunjang berupa peta administrasi, peta zone agroklimat. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yakni Alat pengukur curah hujan tipe observatorium, illuminometer TL-1 untuk mengukur radiasi datang, bor belgi, ring sample, timbangan digital dan oven dan alat tulis menuulis.

Penelitian ini menggunakan metode analisis sistem atau model simulasi tanaman yang didukung percobaan lapang. Simulasi dilakukan terhadap produksi tanaman jagung dengan menggunakan model *Shierary* yang dikembangkan oleh Handoko tahun 1992 (Handoko 1994). Tahapan kegiatan penelitian meliputi pengumpulan data aktual jagung yang dikumpulkan dari tapak penelitian. Percobaan disusun dengan rancangan percobaan *Split Plot Design* (Petak Terbagi) yang terdiri atas 3 ulangan. Perlakuan pupuk (dosis N) ditempatkan sebagai petak utama (PU) dan varietas sebagai anak petak (AP). Perlakuan pupuk (dosis N) terdiri atas 4 taraf yakni 0, 100, 200 dan 300 kg Nha⁻¹. Perlakuan varietas tanaman jagung yakni varietas Arjuna(V1) dan varietas Pioneer (V2). Waktu tanam yakni 2 September 2012, 9 September 2012 dan 16 September 2012.

Model ini mempunyai resolusi harian, sehingga diperlukan masukan berupa data cuaca harian meliputi radiasi surya, curah hujan, suhu udara maksimum dan minimum, kelembaban udara, serta kecepatan angin.

Dalam garis besarnya, model terdiri atas tiga sub model, yaitu :

1. Sub model perkembangan tanaman
2. Sub model pertumbuhan tanaman
3. Sub model neraca air

Sub-Model Perkembangan

Laju perkembangan dari masing-masing kejadian fenologi didekati dengan konsep thermal unit mengasumsikan faktor panjang hari tidak berpengaruh. Laju perkembangan tanaman berbanding lurus dengan suhu rata-rata (Tr) di atas suhu dasar tanaman (Tb). Laju perkembangan tanaman terjadi bila suhu rata-rata harian (Tr) melebihi suhu dasar (Tb). Bentuk hubungan antara fase perkembangan tanaman (s) dengan suhu rata-rata harian dapat dituliskan sebagai berikut (Handoko 1994) :

$$s = \frac{\sum(Tr - Tb)}{TU} \text{ atau } ds = \frac{(Tr - Tb)}{Tb}$$

Tr > Tb Tr ≤ Tb ds = 0

Dimana : TU = Thermal Unit (°C)

Tr_i = Suhu rata-rata harian hari ke-i ; i = 1, 2, 3... t (°C)

Tb = Suhu dasar tanaman (°C)

s = Fase perkembangan tanaman

Kejadian fenologi tanaman jagung dari saat tanam sampai panen di atas diberikan skala 0–1. Nilai s = 0 untuk saat tanam; nilai s untuk tanam, berturut adalah :

S = 0	S = 0.25	S = 0.5	S = 0.75	S = 1.00
Tanam	Emergence	Tan Muda	Tasselling	Panen

Sub-Model Pertumbuhan

Sub model pertumbuhan mensimulasikan aliran biomassa hasil fotosintesis kepada organ-organ tanaman (daun, batang, akar) dan kehilangannya berupa respirasi. Sub model ini menghitung pertambahan biomassa berdasarkan jumlah intersepsi radiasi surya dan ketersediaan air tanaman. Disamping itu mensimulasikan perkembangan luas daun untuk menduga indeks luas daun (ILD).

Produksi biomassa potensial dihitung berdasarkan efisiensi penggunaan radiasi surya yang diintersepsi tajuk tanaman. Nilai efisiensi penggunaan radiasi (LUE) diperhitungkan sebagai hasil pembagian peningkatan bruto jumlah bahan kering yang diproduksi pada periode waktu tertentu dengan jumlah energi cahaya yang diintersepsi kanopi dalam periode waktu yang sama. Besarnya radiasi surya yang diintersepsi dihitung berdasarkan Hukum Beer yakni (Handoko 1994):

$$Q_{int} = (1 - \tau) Q_s$$

$$\tau = e^{-kILD}$$

$$Q_{int} = (1 - e^{-kILD}) Q_s$$

Dimana :

$$Q_{int} = \text{radiasi intersepsi (MJ m}^{-2}\text{hari}^{-1}\text{)}$$

$$Q_s = \text{radiasi surya di atas tajuk tanaman atau yang terukur di stasiun klimatologi (MJ m}^{-2}\text{hari}^{-1}\text{)}$$

$$\tau = \text{proporsi radiasi surya yang ditransmisikan oleh tajuk tanaman}$$

$$k = \text{koefisien pemadaman tajuk tanaman}$$

$$e = \text{bilangan dasar logaritma (2,7183)}$$

$$ILD = \text{Indeks luas daun}$$

Perhitungan produksi biomassa potensial (Bp) (Handoko, 1994):

$$B_p = LUE \times Q_{int}$$

$$B_p = LUE \times (1 - e^{-kILD}) \times Q_s$$

Dimana :

$$B_p = \text{produksi biomassa potensial (kg Ha}^{-1}\text{ hari}^{-1}\text{)}$$

$$LUE = \text{efisiensi penggunaan cahaya (kg MJ}^{-1}\text{)}$$

Pada simulasi produksi biomassa aktual (Ba) mempertimbangkan faktor ketersediaan air (wdf) dan biomassa potensial (Bp).

Perhitungan produksi biomassa aktual (Handoko, 1994) :

$$B_a = wdf \times B_p$$

$$wdf = \frac{T_a}{T_m}$$

Dimana :

$$B_a = \text{produksi biomassa aktual (kg Ha}^{-1}\text{ hari}^{-1}\text{)}$$

$$wdf = \text{faktor ketersediaan air}$$

$$T_a = \text{transpirasi aktual}$$

$$T_m = \text{transpirasi maksimum}$$

Produksi biomassa aktual ditranslokasikan ke daun, batang, akar. Perbandingannya bervariasi tergantung fase perkembangan tanaman (s). Sebagian dari biomassa masing-masing organ digunakan dalam proses respirasi. Penambahan massa masing-masing organ (x) dihitung dari selisih antara alokasi bahan kering ke organ tanaman dan hilang melalui proses respirasi pertumbuhan (Rg) dan respirasi pemeliharaan (Rm) yang dihitung berdasarkan suhu udara dan massa masing-masing organ sebagai berikut (Handoko, 1994) :

$$dW_x = \eta_x (B_a - R_g - R_m)$$

$$dW_x = \eta_x [(B_a - (1 - kg)) - (km \times W_x \times Q_{10})]$$

$$Q_{10} = 2^{(T-20)/10}$$

$$Rm_x = km \times W_x \times Q_{10}$$

Dimana :

$$dW_x = \text{penambahan massa organ x (kg Ha}^{-1}\text{hari}^{-1}\text{)}$$

$$\eta_x = \text{proporsi biomassa dialokasikan ke organ x (daun, batang, akar)}$$

$$B_a = \text{produksi biomassa aktual (kg Ha}^{-1}\text{ hari}^{-1}\text{)}$$

R_g = respirasi pertumbuhan (kg Ha⁻¹hari⁻¹)

R_m = respirasi pemeliharaan (kg Ha⁻¹hari⁻¹)

² kg = koefisien respirasi pertumbuhan

km = koefisien respirasi pemeliharaan

W_x = massa organ x (kg Ha⁻¹)

T = temperatur udara

Q₁₀ = kuosien temperatur

Produksi biomassa yang dialokasikan pada masing-masing organ (η_x) yang dihitung berdasarkan fungsi fase perkembangan tanaman. Pada awal pertumbuhan, produksi biomassa hanya dialokasikan ke daun, batang dan akar dengan alokasi terbanyak pada daun. Indeks luas daun (ILD) merupakan fungsi dari parameter luas daun spesifik (SLA) dan laju perubahan massa daun (dW_L). Perubahan ILD (dILD) dihitung dengan persamaan berikut (Handoko, 1994) :

$$dILD = SLA \times dW_L$$

Dimana :

dILD = perubahan indeks luas daun

SLA = luas daun spesifik (Ha kg⁻¹)

dW_L = perubahan massa daun (kg Ha⁻¹hari⁻¹)

Sub-Model Neraca Air

¹⁰ model neraca air mensimulasi komponen-komponen neraca air seperti :

1. Intersepsi air hujan oleh tajuk tanaman

2. Infiltrasi dan perkolasai

3. Evapotranspirasi potensial

Parameter yang diperlukan meliputi sifat fisik tanah seperti kapasitas lapang, titik layu permanen dan parameter penguapan. Penggunaan air oleh tanaman dihitung dari jumlah evaporasi dan transpirasi aktual.

²² Intersepsi air hujan oleh tajuk tanaman

Jumlah air yang dintersepsi air hujan oleh tajuk tanaman (Ic) tergantung dari curah hujan (P) dan indeks luas daun sebagai berikut :

$$Ic = \min (ILD, P) \quad 0 \leq ILD \leq 3$$

$$Ic = \min (1,27, P) \quad ILD > 3$$

Ic dan P dalam mm karena resolusinya harian, model tidak membahas intensitas hujan atau lamanya hujan. II ³ merupakan input dari pengamatan lapang.

Infiltrasi dan perkolasai

Infiltrasi (Is) dihitung dari selisih curah hujan (P) atau irigasi (Ir) dan intersepsi tajuk tanaman (Ic) dengan persamaan sebagai berikut :

$$Is = P^* - Ic$$

$$Is = P + Ir - Ic$$

Jika KAT > KL maka perkolasai ke lapisan tanah 2 sampai KAT = KL :

$$P_{C_t} = KAT1_t - KL1, \quad KAT1_t > KL1$$

$$KAT1_t = KL1, \quad KAT1_t > KL1$$

$$P_{C_t} = 0, \quad KAT1_t \leq KL1$$

Evapotranspirasi potensial

Evapotranspirasi potensial (ET_m/ET_p) dihitung berdasarkan metode Penman, H. L. 1948. Nilai evapotranspirasi merupakan jumlah evaporasi maksimum dan transpirasi maksimum atau evapotranspirasi maksimum. Evaporasi maksimum dihitung dengan ³ sebanding dengan transmisi energi radiasi surya melalui tajuk tanaman berdasarkan Hukum Beer. Perhitungan evaporasi maksimum dan transpirasi maksimum :

$$ET_m(ET_p) = [\Delta Q_n + \gamma f(u)(e_s - e_a)] / [\lambda(\Delta + \gamma)]$$

$$E_m = ET_m \times (e^{-kL D})$$

$$T_m = ET_m - E_m$$

Dimana :

Δ = kemiringan kurva hubungan antara tekanan uap air jenuh dan suhu udara (PaK⁻¹)

Q_n = radiasi netto (Wm⁻²)

γ = tetapan psikometer (66,1 Pa⁰C⁻¹)³

$f(u)$ = fungsi aerodinamik (MJm⁻²Pa⁻¹)

$e_s - e_a$ = defisit tekanan uap air (Pa)

λ = panas spesifik untuk penguapan (2,454 MJkg⁻¹)

E_m = evaporasi maksimum

T_m = transpirasi maksimum

$ET_m(ET_p)$ = evapotranspirasi maksimum

Parameterisasi dan pengujian model untuk menyesuaikan dan menetapkan nilai-nilai parameter model berdasarkan hasil percobaan lapang (aktual). Tapak penelitian yang telah ditetapkan, selanjutnya dilakukan spesifikasi berdasarkan keadaan agroklimat di masing-masing tapak, yang pada prinsipnya berpengaruh pada perkembangan dan pertumbuhan tanaman jagung seperti unsur iklim, latitude, longitude dan altitude. Persiapan data base iklim untuk masukan model meliputi curah hujan (mm), radiasi surya (cal cm⁻²), suhu udara maksimum dan minimum (°C), kelembaban udara (%) dan kecepatan angin (km/jam). Stratifikasi potensi tanaman jagung berdasarkan keluaran model pada pencapaian potensi produksi setiap varietas pada berbagai waktu tanam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Spesifikasi Keadaan Agroklimat Tapak Penelitian

Spesifikasi keadaan agroklimat tapak penelitian secara umum disajikan pada Tabel 1. Pada tabel terlihat bahwa masing-masing tapak penelitian memiliki kondisi iklim yang relatif bervariasi dengan ¹⁴ gak keragamannya relatif kecil, kecuali curah hujan tahunan. Berdasarkan klasifikasi Oldeman yang hanya memakai unsur curah hujan sebagai dasar klasifikasi iklim. Batasannya memperhatikan peluang hujan, hujan efektif dan kebutuhan air tanaman. Tapak penelitian terdiri atas dua tipe agroklimat yaitu tipe E1 tapak Bone Bolango dan tapak Limboto, tipe E2 tapak Boalemo dan tapak Pohuwato. Tipe agroklimat E1 memiliki < 3 bulan basah berurutan dan < 2 bulan kering. Tipe agroklimat E2 memiliki < 3 bulan basah berurutan dan 2 – 4 bulan kering. Berdasarkan kriteria tipe agroklimat utama tanaman pangan (Las, 1992), tapak penelitian umumnya lahan kering beriklim kering dengan ciri utama curah hujan tahunan < 2000 mm per tahun, masa tanam (*growing season*) < 6 bulan, ketinggian tempat < 700 m dpl.

Tabel 1. Spesifikasi keadaan agroklimat tapak penelitian

No	Tapak Penelitian	Letak Lintang	Letak Bujur	Elevasi (m dpl)	Penyinaran Matahari (%)	Rata-rata Harian			Kec Angin (kmjam ⁻¹)	CH Tahunan (mm per tahun)	Tipe Agroklimat
						Tmaks 0C	Tmin 0C	RH (%)			
1	Bone Bolango	0034°24,68' LU	123 00°7'58,80" BT	70	66,5	31,6	23,0	79,0	3,0	1320	E1
2	Limboto	0037°48,62' LU	122 05°1'40,08" BT	27	66,3	32,5	23,2	78,8	2,0	1032	E1
3	Boalemo	0031°07,75' LU	122 02°15'40" BT	15	67,0	32,1	22,8	78,7	3,0	1047	E2
4	Pohuwato	0028°02,40' LU	121 05°6'51,20" BT	16	66,5	32,1	23,1	80,7	2,9	976	E2

Stratifikasi Potensi Berdasarkan Tipe Agroklimat dan Waktu Tanam

Hasil stratifikasi potensi produksi jagung untuk mengetahui tapak dengan tipe agroklimat tertentu, waktu tanam dan varietas yang sesuai disajikan pada Tabel 2. Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat dinamika potensi produksi jagung pada berbagai tapak penelitian. Hal ini mengindikasikan bahwa tipe agroklimat yang berbeda menunjukkan potensi produksi yang berbeda sebagai dampak langsung faktor iklim berupa pasokan radiasi, curah hujan berupa ketersediaan air tanah, ketinggian tempat. Berdasarkan stratifikasi Tabel 2, tingkat kesesuaian tapak penelitian untuk pengembangan jagung dapat dibedakan dari paling sesuai hingga sesuai. Dari empat tapak penelitian yang mewakili tipe agroklimat Propinsi Gorontalo, tapak Bone Bolango distratifisasi sebagai tapak yang sesuai, dengan potensi produksi tertinggi yaitu 6,524 ton per ha menggunakan varietas Arjuna. Tingkatan berikutnya yaitu tapak Pohuwato 4,563 ton per ha varietas Arjuna, tapak Boalemo 4,489 ton per ha varietas Arjuna, tapak Limboto 3,900 ton per ha varietas Arjuna.

Tingginya potensi produksi tapak Bone Bolango dibandingkan tapak lainnya karena kondisi iklim di tapak tersebut relatif mendukung pertumbuhan dan perkembangan jagung terutama curah hujan. Akumulasi curah hujan tahunan di tapak Bone Bolango relatif tinggi dibanding tapak lainnya yakni sebesar 1320 mm per tahun. Farre and Faci (2008) mengemukakan bahwa jagung merupakan tanaman yang sensitif pada kondisi cekaman kekeringan berupa respon penurunan pertumbuhan vegetatif, gejala layu tanaman dewasa serta penurunan biomassa tanaman terutama biji. Capristo *et al.* (2007) menyatakan bahwa akumulasi biomassa tanaman jagung dipengaruhi faktor ekofisiologi atau kondisi lingkungan berupa ketersediaan air dan besaran pasokan intersepsi cahaya oleh tajuk tanaman.

Tabel 2. Potensi produksi jagung pada berbagai alternatif waktu tanam dengan pemupukan 100 kg N Ha⁻¹ pada beberapa tipe agroklimat Gorontalo

No	Waktu tanam	Potensi Produksi Jagung di Berbagai Tapak Agroklimat Gorontalo (ton per ha)							
		Bone Bolango		Limboto		Boalemo		Pohuwato	
		Arjuna	Pioneer	Arjuna	Pioneer	Arjuna	Pioneer	Arjuna	Pioneer
1	JAN – 1	4,185	3,216	1,914	1,429	0,826	0,631	1,945	1,500
2	JAN – 11	4,836	4,010	2,171	3,063	1,668	0,989	2,395	2,117
3	JAN – 21	5,602	4,358	1,826	2,620	2,676	1,343	3,084	1,910
4	FEB – 1	6,524	4,258	2,299	1,720	3,048	2,002	3,914	2,420
5	FEB – 11	6,206	4,307	2,579	1,888	4,064	2,594	4,035	2,867
6	FEB – 21	6,016	4,486	3,393	3,224	4,489	3,143	4,530	3,369
7	MAR – 1	6,359	4,785	3,900	2,651	4,448	3,705	4,538	3,528
8	MAR – 11	5,607	4,460	3,249	2,562	2,765	2,606	4,563	3,750
9	MAR – 21	5,755	4,386	1,679	1,991	1,909	1,935	3,323	2,902
10	APR – 1	5,120	4,026	0,934	1,298	0,775	1,496	2,927	2,805
11	APR – 11	2,934	2,940	0,386	0,850	0,548	1,893	3,202	2,964
12	APR – 21	1,454	1,852	0,054	0,669	0,332	0,632	2,748	3,101
13	MEI – 1	0,823	0,961	0,016	0,149	0,168	0,387	1,979	1,917

Tabel 2. Potensi produksi jagung pada berbagai alternatif waktu tanam dengan pemupukan 100 kg N
Ha⁻¹ pada beberapa tipe agroklimat Gorontalo (lanjutan)

No	Waktu tanam	Potensi Produksi Jagung di Berbagai Tapak Agroklimat Gorontalo (ton per ha)							
		Bone Bolango		Limboto		Boalemo		Pohuwato	
		Arjuna	Pioneer	Arjuna	Pioneer	Arjuna	Pioneer	Arjuna	Pioneer
14	MEI – 11	0,190	0,403	0,002	0,102	0,053	0,366	1,124	1,540
15	MEI – 21	0	0	0	0,003	0,005	0,053	0,466	0,914
16	JUN – 1	0	0	0	0	0	0,019	0,107	0,221
17	JUN – 11	0	0	0	0	0	0,005	0	0,005
18	JUN – 21	0	0	0	0	0	0	0	0
19	JUL – 1	0	0	0	0	0	0	0	0
20	JUL – 11	0	0	0,011	0	0	0	0	0
21	JUL – 21	0,136	0,084	0,242	0,150	0,027	0,019	0,024	0,018
22	AGS – 1	0,674	0,356	0,437	0,250	0,057	0,046	0,357	0,210
23	AGS – 11	0,990	0,496	0,577	0,326	0,057	0,041	0,724	0,388
24	AGS – 21	1,520	0,747	1,038	0,611	0,484	0,292	1,114	0,565
25	SEP – 1	2,349	1,139	1,705	1,313	0,859	0,478	1,195	0,757
26	SEP – 11	2,502	1,566	2,553	1,983	0,999	0,631	1,076	0,945
27	SEP – 21	2,270	1,752	3,153	1,942	1,437	0,934	0,813	0,904
29	OKT – 1	2,806	1,705	1,751	2,108	2,104	1,523	0,290	0,440
30	OKT – 11	1,983	2,445	0,464	1,515	2,099	1,717	0,001	0,248
31	OKT – 21	1,551	2,851	0,539	0,941	2,611	2,194	0,229	0,421
32	NOV – 1	2,183	2,216	0,883	0,723	2,379	1,595	0,274	0,349
33	NOV – 11	1,435	1,993	1,564	1,471	1,458	1,735	0,251	0,344
34	NOV – 21	0,963	1,639	1,221	1,171	0,862	0,996	0,211	0,191
35	DES – 1	1,382	1,070	1,437	1,044	0,393	0,582	0,566	0,391
36	DES – 11	2,355	1,909	1,826	1,212	0,185	0,489	0,614	0,497
37	DES – 21	3,614	3,048	1,660	1,306	0,615	0,581	1,623	1,148

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa dari 37 alternatif waktu tanam yang disimulasi, potensi produksi maksimum jagung tertinggi dicapai dari waktu tanam yang berbeda baik antar tapak maupun antar varietas.²⁵ Hasil stratifikasi waktu tanam berdasarkan potensi produksi maksimum tertinggi disajikan pada Tabel 3. Pada Tabel 3, terlihat bahwa potensi produksi maksimum jagung dari setiap tapak penelitian dicapai pada waktu tanam yang berbeda. Waktu tanam dengan potensi produksi jagung maksimum tertinggi dicapai pada 6,524 ton per ha adalah waktu tanam 01 Februari menggunakan varietas Arjuna dengan umur panen 103 hari pada tapak Bone Bolango. Waktu tanam dengan potensi produksi maksimum jagung terendah dicapai pada 3,224 ton per ha adalah 01 Maret menggunakan varietas Pioneer dengan umur panen 98 hari pada tapak Limboto.

Tapak Bone Bolango memiliki produksi maksimum tertinggi karena terdapat 5 bulan berturut-turut curah hujan > 100 mm per bulan dimulai dari bulan Februari hingga Juni sedangkan tapak Limboto dengan produksi maksimum terendah hanya memiliki 2 bulan berturut-turut curah hujan >100 mm per bulan yakni bulan April hingga Mei. Hidayat (2005) menyatakan bahwa curah hujan 100 mm per bulan memberi peluang 75% memperoleh air bagi tanaman dan dapat digunakan sebagai pedoman masa tanam (*growing season*) untuk tanaman jagung. Waktu tanam ditentukan berdasarkan kandungan lengas tanah tidak kurang dari 50% air yang tersedia.

Stratifikasi Kendala

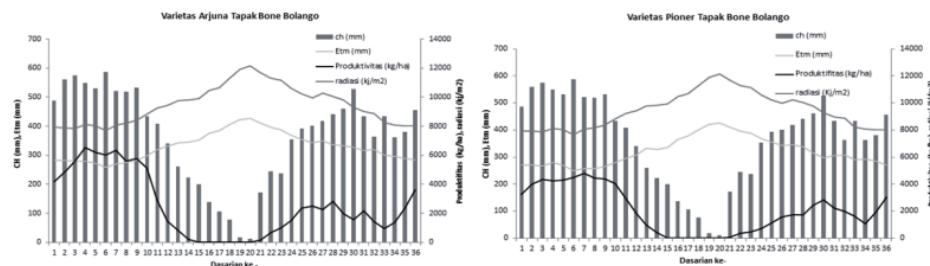
Berdasarkan informasi yang disajikan pada Tabel 3 dapat dikategorikan bahwa umumnya tapak penelitian yang mewakili tipe agroklimat bercurah hujan rata-rata tahunan relatif tinggi ($> 1000 \text{ mm}$ per tahun) dan tipe agroklimat bercurah hujan rata-rata tahunan relatif rendah ($< 1000 \text{ mm}$ per tahun).

Tabel 3. Potensi produksi maksimum jagung dari berbagai waktu tanam dengan pemupukan 100 kg N Ha⁻¹ pada beberapa tipe agroklimat Gorontalo

No	Tapak Penelitian	Curah Hujan Selama Musim Tanam	Var	Tanggal Tanam	Umur Panen (Hari)	Potensi Produksi (ton/ha)	Tipe Agroklimat
1	Bone Bolango	549	Arjuna	01-FEB 28	103	6,524	E1
		521	Pioneer	01-MAR	102	4,785	
2	Limboto	393	Arjuna	01-MAR	98	3,900	E1
		423	Pioneer	21-FEB	98	3,224	
3	Boalemo	534	Arjuna	21-FEB	100	4,489	E2
		551	Pioneer	01-MAR	101	3,705	
4	Pohuwato	381	Arjuna	11-MAR	100	4,563	E2
		381	Pioneer	11-MAR	100	3,750	

1. Tapak Bone Bolango

Pola perubahan potensi produksi jagung varietas Arjuna dan Pioneer berdasarkan perubahan kondisi iklim dari berbagai alternatif waktu tanam di tapak Bone bolango disajikan pada Gambar 1a dan 1b. Pada Gambar 1a dan 1b menunjukkan bahwa adanya korelasi positif antara total curah hujan yang jatuh pada selama musim tanam dengan potensi produksi kecuali musim tanam pada bulan 21 Mei, 1 Juni, 11 Juni, 21 Juni, 1 Juli dan 11 Juli (dasarian ke 15, 16, 17, 18, 19 dan 20). Pada waktu tersebut potensi produksi menurun drastis dibanding waktu sebelum dan sesudahnya. Hal ini disebabkan oleh penurunan curah hujan dan diiringi peningkatan evapotranspirasi maksimum yang dimulai pada dasarian ke 15 (21 Mei). Ko and Piccinni (2009) menyatakan bahwa ketersediaan air pada fase kritis sangat dibutuhkan tanaman jagung dibanding fase pertumbuhan lainnya dimana cekaman (*stress*) air yang terjadi pada fase *tassel* (bunga jantan) dan *silking* (bunga betina) dapat mempengaruhi produktifitas secara signifikan dibanding fase pengisian biji dan fase vegetatif.

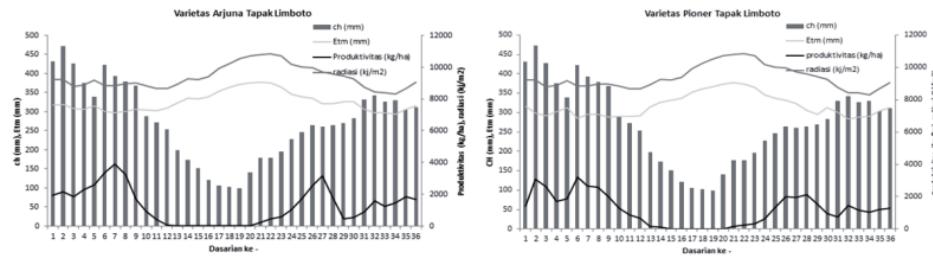


Gambar 1a 1b. Hubungan Potensi Produksi Jagung Varietas Arjuna dan Pioneer dengan Radiasi Surya, Curah Hujan, Evapotranspirasi pada Tapak Bone Bolango

2. Tapak Limboto

Pola perubahan potensi produksi jagung varietas Arjuna dan Pioneer berdasarkan perubahan kondisi iklim dari berbagai alternatif waktu tanam di tapak Limboto disajikan pada Gambar 2a dan 2b. Pada Gambar 2a dan 2b menunjukkan bahwa adanya korelasi positif yang jatuh pada selama

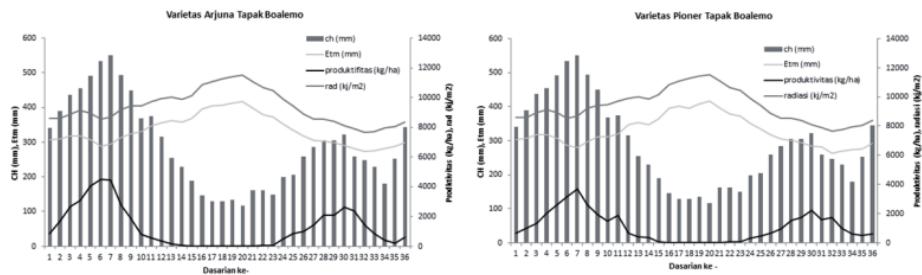
musim tanam dengan potensi produksi kecuali musim tanam pada bulan 21 April, 1 Mei, 11 Mei, 21 Mei, 1 Juni, 11 Juni, 21 Juni, 1 Juli dan 11 Juli (dasarian ke 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 dan 20). Produksi menurun karena disebabkan dimana pada bulan April hingga awal Mei curah hujan bulanan masih diatas 100 mm per bulan tapi terjadi peningkatan laju evapotranspirasi maksimum karena terjadi peningkatan lama penyinaran matahari. Garcia *et al.* (2009) menyatakan bahwa efisiensi penggunaan air pada tanaman jagung merupakan salah satu faktor pembatas produksi dimana sangat ditentukan oleh kondisi iklim lokal berupa kondisi atmosfer dari tutupan awan maupun kondisi angin dan curah hujan serta lengas tanah.



Gambar 2a 2b. Hubungan potensi produksi jagung varietas arjuna dan pioneer dengan radiasi surya, curah hujan, evapotranspirasi pada tapak limboto

3. Tapak Boalemo

Pola perubahan potensi produksi jagung varietas Arjuna dan Pioneer²⁹ berdasarkan perubahan kondisi iklim dari berbagai alternatif waktu tanam di tapak Boalemo disajikan pada Gambar 3a dan 3b. Pada Gambar 3a dan 3b menunjukkan bahwa adanya korelasi positif⁴ antara total curah hujan dengan potensi produksi kecuali musim tanam pada bulan 11 Mei, 21 Mei, 1 Juni, 11 Juni, 21 Juni, 1 Juli, 11 Juli, 21 Juli, 1 Agustus dan 11 Agustus (dasarian ke 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 dan 23). Potensi produksi menurun karena akhir bulan Mei terjadi penurunan curah hujan dan bulan April hingga September curah hujan dibawah 100 mm per bulan dan diiringi peningkatan evapotranspirasi maksimum yang dimulai pada dasarian ke 14 (11 Mei). Allen *et al.* (1998) menyatakan bahwa evapotranspirasi tanaman merupakan konsep kebutuhan air tanaman dimana berkorelasi pada ketersediaan air, ditentukan oleh fraksi cahaya, temperatur udara dan kecepatan angin.

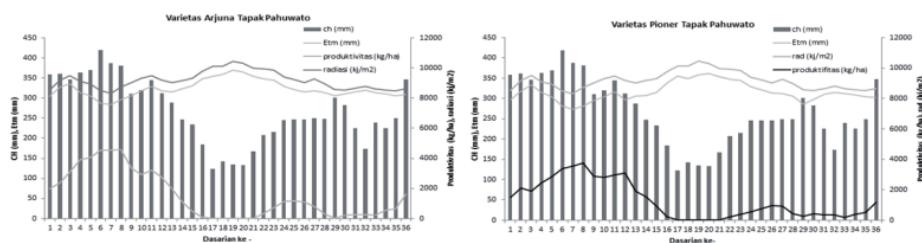


Gambar 3a 3b. Hubungan potensi produksi jagung varietas arjuna dan pioner dengan radiasi surya, curah hujan, evapotranspirasi pada tapak boalemo

4. Tapak Pohuwato

Pola perubahan potensi produksi jagung varietas Arjuna dan Pioneer berdasarkan perubahan kondisi iklim dari berbagai alternatif waktu tanam di tapak Pohuwato disajikan pada Gambar 4a dan 4b. Pada Gambar 4a dan 4b menunjukkan bahwa adanya⁴ korelasi positif antara total curah hujan dengan potensi produksi kecuali musim tanam pada bulan 1 Juni, 11 Juni, 21 Juni, 1 Juli, 11 Juli, 21 Juli,

(dasarian ke 16, 17, 18, 19, 20 dan 21). Potensi produksi menurun karena akhir bulan Mei terjadi distribusi curah hujan Juli tidak merata walau di atas 100 mm per bulan hal ini ditandai tingginya rata-rata lama penyinaran dan diiringi peningkatan evapotranspirasi maksimum yang dimulai pada dasarian ke 16 (1 Juni).



Gambar 3a 4b. Hubungan potensi produksi jagung varietas arjuna dan pioneer dengan radiasi surya, curah hujan, evapotranspirasi pada tapak pohuwato

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan keluaran model dan hasil stratifikasi, serta bahasan yang telah dikemukakan maka disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Potensi dan kendala produksi tanaman jagung pada beberapa tapak yang mewakili tipe agroklimat di provinsi Gorontalo, berbeda tergantung kondisi iklimnya terutama curah hujan dan lama penyinaran. Produksi tertinggi dicapai karena distribusi hujan yang merata pada saat musim tanam (*growing season*) dan produksi terendah disebabkan karena tidak meratanya distribusi hujan dan meningkatnya lama penyinaran yang berktribusi pada penurunan lengas tanah akibat evaporasi yang berlebihan.
2. Tapak Bone Bolango dengan tipe agroklimat E1 merupakan tapak yang sesuai untuk pengembangan tanaman jagung dimana menghasilkan produksi tertinggi sebesar 6,524 ton per ha pada waktu tanam 1 Februari yang menggunakan varietas Arjuna dengan umur panen 103 hari.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan cakupan wilayah yang dapat mewakili setiap zone agroklimat/agroekologi di provinsi Gorontalo yang didukung oleh ketersediaan data iklim yang runut dan panjang sehingga dapat diproyeksikan/diprediksi secara presisi kawasan yang potensial untuk pengembangan tanaman jagung.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen GR, LS Pereira, D Raes, M Smith. 1998. *Crop Evapotranspirations (Guidelines for Computing Crop Water Requirements)*. FAO Irrigation and Drainage Paper 56.
- Capristo R Pedro, RH Rizzalli, FH. Andrade. 2007. *Ecophysiological Yield Components of Maize Hybrids with Contrasting Maturity*. Agronomy J. 99. 1111–1118 p.
- Dinas Pertanian Propinsi Gorontalo. 2012. *Produksi Jagung Propinsi Gorontalo 2007 – 2011*. Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Propinsi Gorontalo.
- Djufry Fadjry. 2005. *Penyusunan Model Simulasi Tanaman Jarak*. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Farre I, JM Faci. 2008. *Deficit Irrigation in Maize for Reducing Agricultural Water use in a Mediterranean Environment*. *Agri Water Management J.* 96. 383–394 p.
- Garcia Axel, Larry C Guerra, Gerrit Hoogenboom. 2009. *Water Use and Water Use Efficiency of Sweet Corn under Different Weather Condition and Soil Moisture Regimes*. *Agricultural Water Management J.* 96. 1369–1376 p.
- Handoko. 1994. *Dasar Penyusunan dan Aplikasi Model Simulasi Komputer Untuk Pertanian*. Jurusan Geofisika dan Meteorologi. FMIPA-IPB.
- Hidayat, Taufan. 2005. *Analisis Perubahan Musim, Kekeringan dan Potensi Waktu Tanam Tanaman Pangan di Propinsi Banten*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Kiniry JR, Brent Bean, Yun Xie, Pei – yu Chen. 2004. *Maize Yield Potential Critical Processes and Simulation Modeling in a High – Yielding Environment*. *Agricultural Systems J.* 82. 45 – 56 p.
- Ko Jonghan, Giovanni Piccinni. 2009. *Corn Yield Responses under Crop Evapotranspiration – Based Irrigation Management*. Agricultural Water Management J. 96. 799 – 808 p.
- Las, Irsal. 1992. *Pewilayahan Komoditi Pertanian Berdasarkan Model Iklim Kabupaten Sikka dan Kabupaten Ende, Nusa Tenggara Timur*. Disertasi. Program Pascasarjana. IPB.
- Rusmayadi, Gusti. 2009. *Pemodelan Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Jarak Pagar*. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suwarto. 2005. *Model Pertumbuhan dan Produksi Jagung dalam Tumpang Sari dengan Ubi Kayu*. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yang SH, A Dobermann, JL Lindquist, DT Walters, TJ Arkebauer, KG Cassman. 2004. *Hybrid – Maize – a Maize Simulation Model that Combines Two Crop Modeling Approaches*. Field Crop Research. 87. 131 –154 p.

Potensi dan Kendala Produksi Jagung pada Beberapa Tipe Agroklimat Gorontalo Berdasarkan Model Simulasi Tanaman

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES

- | | | |
|---|---|-----|
| 1 | Submitted to Institut Pertanian Bogor
Student Paper | 2% |
| 2 | text-id.123dok.com
Internet Source | 2% |
| 3 | ejournal.unsrat.ac.id
Internet Source | 2% |
| 4 | www.nusbg.com
Internet Source | <1% |
| 5 | Reza Prasetya, Muhajir Utomo, Afandi Afandi, Irwan Sukri Banuwa. "PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN PEMUPUKAN NITROGEN JANGKA PANJANG TERHADAP AIR TERSEDIA DAN BEBERAPA SIFAT FISIK TANAH PADA PERTANAMAN PADI GOGO (<i>Oryza sativa L.</i>) DI LAHAN POLINELA BANDAR LAMPUNG", <i>Jurnal Agrotek Tropika</i> , 2018
Publication | <1% |
| 6 | www.england.nhs.uk
Internet Source | <1% |

7	api.surfsharekit.nl Internet Source	<1 %
8	eprints.ums.ac.id Internet Source	<1 %
9	fitrirosdiana.blogspot.com Internet Source	<1 %
10	es.scribd.com Internet Source	<1 %
11	www.jlsuboptimal.unsri.ac.id Internet Source	<1 %
12	www.miljo.fi Internet Source	<1 %
13	www.nature.com Internet Source	<1 %
14	yandiyulio.wordpress.com Internet Source	<1 %
15	123dok.com Internet Source	<1 %
16	Benjamin H. Mailangkay, Jeanne M. Paulus, Johannes E.X. Rogi. "PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI DUA VARIETAS KENTANG (<i>Solanum tuberosum L.</i>) PADA DUA KETINGGIAN TEMPAT", EUGENIA, 2012 Publication	<1 %

- 17 Erdiansyah Rezamela, Fani Fauziah, Salwa Lubnan Dalimoenthe. "The effect of drought period on attack intensity of Empoasca sp and blister blight in Gambung tea plantation", Jurnal Penelitian Teh dan Kina, 2017
Publication <1 %
- 18 anzdoc.com <1 %
Internet Source
- 19 ashlihrickyxiia4.blogspot.com <1 %
Internet Source
- 20 docplayer.net <1 %
Internet Source
- 21 ejournal.gunadarma.ac.id <1 %
Internet Source
- 22 file.upi.edu <1 %
Internet Source
- 23 jurnal.untan.ac.id <1 %
Internet Source
- 24 tpa.fateta.unand.ac.id <1 %
Internet Source
- 25 web73.opencloud.dssdi.ugm.ac.id <1 %
Internet Source
- 26 www.jurnalijar.com <1 %
Internet Source

27	www.mitralariset.com Internet Source	<1 %
28	www.nilltheme.com Internet Source	<1 %
29	zonaelektro.net Internet Source	<1 %
30	Sayono Sayono, Agus Santoso. "PENGARUH TEKANAN DAN WAKTU DEPOSISI SPUTTERING TERHADAP SENSITIVITAS SENSOR GAS SnO ₂ PENGARUH TEKANAN DAN WAKTU DEPOSISI SPUTTERING TERHADAP SENSITIVITAS SENSOR GAS SnO ₂ ", GANENDRA Majalah IPTEK Nuklir, 2004 Publication	<1 %

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches Off