

Agrologia

Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman

Volume 3, Nomor 2, Oktober 2014

POPULASI BAKTERI DAN JAMUR PADA RIZOSFER CAISIM
(*Brassica juncea* L.) YANG DITANAM DI TANAH DIKONTAMINASI
INSEKTISIDA ORGANOKLORIN SETELAH APLIKASI KONSORSIA
MIKROBA DAN KOMPOS

Hindersah, R., Rachman, W., Fitriatin B.N., dan D. Nursyamsi

ANALISIS PELUANG KEJADIAN DERET HARI KERING SELAMA
MUSIM TANAM DI KOTA AMBON

Laimeheriwa, S.

PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BUNCIS TEGAK
(*Phaseolus vulgaris* L.) AKIBAT PEMBERIAN PUPUK KOTORAN HEWAN
DAN BEBERAPA PUPUK ORGANIK CAIR

Nurmayulis, Fatmawaty, A.A., dan D. Andini

EFIKASI EKSTRAK DAUN PEPAYA TERHADAP *Nezara viridula* L.
{HEMIPTERA : PENTATOMIDAE) PADA POLONG KACANG PANJANG

Hasinu, J.V., Rumthe, R., Y dan R. Laisow

ANALISIS PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN DI JAZIRAH
LEITIMUR PULAU AMBON

Haumahu, J.P.

UJI EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya*) TERHADAP LARVA
Plutella xylostella (Lepidoptera: Plutellidae)

Siahaya, V.G., dan R.Y. Rumthe

PENGARUH SISTEM *INTERCROP* PADI GOGO DAN RUMPUT
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI GOGO

Ahadiyat, Y.R., Harjoso, T., dan Ismangil

TINGKAT KESESUAIAN LAHAN BAGI TANAMAN PADI
BERDASARKAN FAKTOR IKLIM DAN TOPOGRAFI DI KABUPATEN
MERAUKE

Mahubessy, R.C.

Agrologia

Vol. 3

No. 2

Halaman
75 – 131

Ambon,
Oktober 2014

ISSN
2301-7287

ANALISIS PELUANG KEJADIAN DERET HARI KERING SELAMA MUSIM TANAM DI KOTA AMBON

S. Laimeheriwa

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura
Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka Ambon
Email: laimeheriwasamuel@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kekeringan merupakan salah satu bentuk bencana yang sulit dicegah dan merupakan persoalan serius dalam kegiatan produksi tanaman di Indonesia. Oleh karena itu, studi ini dilakukan untuk menentukan peluang deret hari kering selama beberapa hari dan penggunaannya untuk penentuan musim tanam yang aman di Kota Ambon. Analisis data dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu (1) penentuan musim tanam dengan metode FAO (1978), (2) analisis peluang kejadian deret hari kering, dan (3) penentuan musim tanam yang aman. Hasil analisis menunjukkan bahwa Periode musim tanam di Kota Ambon berlangsung selama 10 bulan (Desember – September). Selama periode musim tanam tersebut, peluang terjadinya deret hari kering yang panjang (≥ 10 , ≥ 15 , dan ≥ 20 hari) relatif kecil, yaitu kurang dari 45%. Peluang terjadinya deret hari kering ≥ 10 hari sebesar 13% (Juli) hingga 42% (September); ≥ 15 hari sebesar 3% (April, Mei) hingga 19% (September), dan ≥ 20 hari sebesar 0% (April, Mei) – 13% (September). Peluang deret hari kering umumnya tinggi pada akhir musim tanam di bulan September, sedangkan peluang deret hari kering terendah atau hampir tidak terjadi deret hari kering yang panjang dijumpai dalam bulan April dan Mei.

Kata kunci: Peluang Kejadian, Deret Hari Kering, Musim Tanam, Kota Ambon

ANALYSE OF DRY SPELL PROBABILITY DURING THE GROWING SEASON IN AMBON CITY

ABSTRACT

Drought is one of natural disaster that is commonly difficult to avoid and become a serious problem in crop production in Indonesia. Therefore, this study was conducted to determine the probability of dry spell during several days and its used to determine safety growing season in Ambon City. Data analyse was conducted in three steps, that is (1) determination of growing season by FAO (1978); (2) analysis of dry spell probability; and (3) determination safety growing season. Result of analysis indicated that the growing season in Ambon City took place during 10 months from December to September next year. During the growing season, the probability occurring of long dry spell (as much as 10, 15, and 20 days) was relatively smaller, less than 45%. The Probability of the dry spell as much as 10 days was equal to 13% on Juli and up to 42% on September; more than as much as 15 days was equal to 3% on April and May; and up to 19% on September, and as much as 20 days was equal to 0% on April and May; and up to 13% on September. High dry spell probability was generally occurred by the end of the growing season in September, whereas the lowest probability of dry spell occured in April and May when almost has no long dry spell.

Key words: Probability, Dry Spell, Growing Season, Ambon City

PENDAHULUAN

Pangan merupakan salah satu kebutuhan pokok penduduk, terutama di Indonesia. Dengan demikian, ketersediaannya dan kecukupan pangan bagi masya-

rakat menempati posisi sentral dalam peningkatan produktivitas nasional, perbaikan kualitas hidup warga negara dan keberlanjutan pembangunan. Dalam pengembangannya, pertanian sebagai sektor penyedia pangan selalu diperhadapkan dengan berbagai

permasalahan, diantaranya kejadian kekeringan. Salah satu penyebab terjadinya gagal panen di hampir setiap wilayah baik di wilayah sernta produksi pangan maupun wilayah lainnya di Indonesia dalam beberapa dekade belakangan ini adalah kekeringan.

Kekeringan merupakan salah satu bentuk bencana yang sulit dicegah dan merupakan persoalan serius dalam kegiatan produksi tanaman di Indonesia. Kondisi kekeringan ini berbeda antar lokasi/wilayah maupun antar musim penghujan maupun musim kemarau. Oleh sebab itu, informasi tentang karakteristik sumberdaya iklim di tiap wilayah dan tiap musim sangat penting untuk menentukan strategi penanaman atau penentuan waktu tanam dan pemilihan varietas yang tepat.

Kota Ambon merupakan salah satu wilayah di Provinsi Maluku memiliki curah hujan yang cukup tinggi atau tergolong daerah basah dengan curah hujan rata-rata tahunan > 3000 mm. Kondisi curuh hujan ini memungkinkan untuk dilakukan penanaman sepanjang tahun (Patty, 1988; Laimheheriwa *dkk.*, 1992; Laimheheriwa *dkk.*, 2002). Namun, berdasarkan realitas kejadian iklim yang terjadi di tiap wilayah dapat dipastikan bahwa dalam periode musim kemarau selalu mengalami kekeringan yang dapat menghambat pertumbuhan, perkembangan dan produksi tanaman. Kondisi ini juga bukan berarti bahwa selama periode musim hujan berlangsung tidak akan mengalami kekeringan; hal tersebut bisa saja menjadi permasalahan apabila terdapat deret hari kering yang panjang selama musim tanam.

Terdapat berbagai metode yang umumnya digunakan dalam penentuan musim tanam di suatu wilayah, diantaranya oleh Oldeman (1975) dan FAO (1978). Penggunaan data iklim dalam penentuan musim tanam tersebut adalah berupa nilai bulanan tanpa mempertimbangkan kemungkinan terjadinya deret hari kering tiap bulannya yang dapat mengganggu kehidupan tanaman selama musim tanam tersebut. Disamping itu, agihan curah hujan dalam bulan tertentu tidak merata; artinya pada hari

tertentu curah hujan relatif tinggi sedangkan pada hari lainnya curah hujan relatif rendah bahkan tidak terjadi hujan sama sekali selama beberapa hari.

Deret hari kering merupakan indikator yang dapat diandalkan untuk mengukur tingkat kerawanan wilayah terhadap kekeringan. Di daerah tropis, terjadinya deret hari kering selama 7 hari atau lebih mempunyai dampak yang serius terhadap hasil tanaman (McCaskill dan Kariada, 1992; Niewolt, 1989). Dengan demikian, informasi tentang peluang terjadinya deret hari kering selama beberapa hari sangat diperlukan dalam menentukan musim tanam yang aman; artinya kita dapat mengetahui tingkat kerawanan kekeringan bagi tanaman selama musim tanam berlangsung serta dapat menentukan resiko terjadinya kekeringan yang paling rendah sehingga tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya akan terhindar dari kekurangan air.

Boer dan Las (1997) mengemukakan bahwa untuk keperluan analisis deret hari kering diperlukan data hujan harian yang panjang. Permasalahan yang dihadapi adalah data ini jarang tersedia di tiap daerah kecuali untuk periode bulanan. Terkait dengan pernyataan tersebut maka untuk keperluan analisis data iklim, Kota Ambon dipilih sebagai lokasi studi karena tersedia data iklim (curah hujan harian) jangka panjang. Tulisan ini menguraikan secara ringkas tentang analisis peluang deret hari kering selama beberapa hari dan penggunaannya untuk penentuan musim tanam yang aman di Kota Ambon.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Kota Ambon dengan menggunakan data *time series* curah harian selama 30 tahun pengamatan (periode 1984 – 2013) dan data unsur iklim lainnya dalam bentuk nilai bulanan (periode pengamatan 10 tahun terakhir; 2004 – 2013) yang bersumber dari Stasiun Meteorologi Pattimura Ambon. Data curah hujan harian digunakan untuk menghitung peluang deret

hari kering dan nilai bulanannya digunakan untuk menentukan musim tanam. Selanjutnya data unsur iklim lainnya digunakan untuk menghitung evapotranspirasi potensial (ETp). Data ETp kemudian digunakan sebagai kriteria penentuan hari kering dan untuk menentukan musim tanam.

Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan :

(1) Penentuan musim tanam

Penentuan musim tanam di wilayah penelitian menggunakan Metode FAO (1978). Menurut metode ini, musim tanam adalah selang waktu dalam setahun dengan curah hujan > 0,5 ETp ditambah waktu pada akhir musim hujan (awal musim kemarau) untuk mengevapotranspirasikan air setinggi 100 mm dari air tanah yang masih tersimpan. Dengan demikian untuk menentukan musim tanam diperlukan data bulanan curah hujan dan ETp.

Data curah hujan yang digunakan dalam penentuan musim tanam berupa nilai curah hujan berpeluang 75 % untuk dilampaui menggunakan Persamaan Oldeman (1977) :

$$P_{75} = 0.82 P - 30$$

dimana :

P_{75} = Curah hujan bulanan peluang 75%

P = Curah hujan rata-rata bulanan

Penggunaan nilai peluang curah hujan berdasarkan pertimbangan bahwa (Bey dan Las, 1991) selain berkeragaman tinggi, curah hujan ini sifatnya eratik dan sporadis. Oleh sebab itu, penggunaan nilai peluang dalam menduga curah hujan sangat diperlukan.

Data ETp bulanan di wilayah ini tidak tersedia, sehingga perlu diduga menggunakan metode *Modified Penman*, dengan persamaan sebagai berikut (Pruitt dan Doorenbos, 1977): $ETp = c [(W \cdot R_n + (1 - W) \cdot f(U) \cdot (ea - ed))]$, dimana: ETp=evapotranspirasi potensial (mm); c= faktor koreksi Penman (bergantung rasio kecepatan angin siang dan malam, kelembaban relatif maksimum, dan radiasi gelombang pendek, nilainya berkisar antara 0,27-1,0; W=faktor pembobot (bergantung pada suhu dan ketinggian tempat), nilainya

berkisar antara 0,43-0,89; R_n =total radiasi neto ($R_n=0,75R_s-R_{nl}$); R_s =radiasi gelombang pendek yang datang ($R_s=0,25+0,50 n/N$); n =lama penyinaran yang terukur; N =lama penyinaran maksimum yang mungkin; R_{nl} =radiasi neto gelombang panjang; $f(U)$ =fungsi angin : $f(U)=0,27(1+U/100)$; U =kecepatan angin pada ketinggian 2 meter; dan $f(ea-ed)$ =defisit tekanan uap.

Nilai ETp hasil perhitungan adalah nilai harian (mm/hari) sehingga untuk mendapatkan nilai ETp bulanan maka ETp harian dikalikan dengan jumlah hari dari setiap bulannya.

(2) Analisis peluang deret hari kering

Pada bulan tertentu deret hari kering selama m hari ($D = m$) dibatasi sebagai hari kering berturut-turut selama m hari, yaitu ≥ 5 , ≥ 10 , ≥ 15 , dan ≥ 20 hari. Satu hari kering adalah hari dengan curah hujan $\leq 0,5$ ETp. Untuk keperluan analisis maka digunakan nilai ETp harian rata-rata untuk Kota Ambon 4,5 mm sehingga $0,5$ ETp = 2,25 mm/hari. Dengan demikian hari-hari dengan curah hujan $\leq 2,25$ mm dianggap hari kering.

Peluang deret hari kering ($D \geq m$) pada masing-masing bulan dihitung dengan menggunakan formula (Handoko dan Las, 1994):

$$P_i (D \geq m) = (\sum X_{ij}) / (n + 1) \times 100\%$$

dimana :

$P_i (D \geq m)$ = Peluang periode kering selama \geq hari pada bulan ke-i

X_{ij} = Deret hari kering yang terjadi pada bulan ke-i tahun ke-j
 $X_{ij} = 1$, bila pada bulan ke-i tahun ke-j terjadi deret hari kering selama m hari

$X_{ij} = 0$, bila pada bulan ke-i tahun ke-j tidak terjadi deret hari kering selama m hari

N = Jumlah tahun pengamatan

(3) Penentuan musim tanam yang aman

Hasil penentuan musim tanam pada tahap (1) di atas perlu dikaji lagi apakah selama periode musim tanam tersebut terjadi

deret hari kering selama m hari yang dapat menimbulkan cekaman kekeringan yang berat terhadap kehidupan tanaman; khususnya tanaman pangan semusim. Untuk menentukan periode musim tanam yang aman setiap bulannya maka digunakan batasan sebagai berikut:

- tidak terjadi deret hari kering ≥ 5 hari dengan peluang kejadian $> 90\%$
- tidak terjadi deret hari kering ≥ 10 hari dengan peluang kejadian $> 45\%$
- tidak terjadi deret hari kering ≥ 15 hari dengan peluang kejadian $> 22,5\%$
- tidak terjadi deret hari kering ≥ 20 hari dengan peluang kejadian $> 11,25\%$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah Hujan dan Evapotranspirasi Potensial

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah curah hujan tahunan di Kota Ambon rata-rata 3323 mm, sedangkan nilai curah hujan pada tingkat peluang 75% untuk dilampaui sebesar 2365 mm/tahun. Selama periode Mei s/d Agustus curah hujan sangat tinggi, sedangkan bulan November merupakan bulan terkering dalam setahun. Nilai evapo-transpirasi potensial bulanan yang dihitung dengan metode *Modified Penman* berkisar antara yang paling rendah dalam bulan Juli (110 mm) hingga tertinggi sebesar 156 mm pada bulan Oktober dengan nilai tahunan 1629 mm.

Tabel 1. Curah hujan rata-rata dan peluang 75% serta nilai evapotranspirasi potensial di Kota Ambon

Bulan	Curah Hujan (mm)		Evapotranspirasi Potensial (mm)
	Rataan	Peluang 75%	
Januari	155	97	148
Februari	131	77	137
Maret	136	82	148
April	200	134	138
Mei	482	365	131
Juni	652	505	117
Juli	598	460	110
Agustus	402	300	120
September	220	150	127
Oktober	124	72	156
November	77	33	148
Desember	146	90	149
Setahun	3323	2365	1629

Musim Tanam

Penentuan musim tanam di Kota Ambon dilakukan berdasarkan metode yang dikemukakan oleh FAO (1978) dengan menggunakan nilai curah hujan pada tingkat peluang 75% untuk dilampaui (P_{75}) yang dihitung dengan Persamaan Oldeman (1977) dan nilai setengah evapotranspirasi potensial ($0,5 E_{Tp}$) yang dihitung dengan metode *Modified Penman*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa musim tanam di Kota Ambon (Tabel 2) berlangsung selama 10 bulan 20 hari (324 hari) dimulai 01 Desember hingga 20 Oktober. Sejak 21 Oktober hingga 30 November tidak dianjurkan untuk melakukan aktivitas penanaman, kecuali ada sumber air lain selain hujan.

Tabel 2. Penentuan musim tanam di Kota Ambon

Komponen	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
P75 (mm)	97	77	82	134	365	505	460	300	150	72	33	90	
0,5 ETp (mm)	74.0	68.5	74.0	69.0	65.5	58.5	55.0	60.0	63.5	78.0	74.0	74.5	
Musim Tanam	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	♣	x	x	♣

Keterangan:

♣ : Periode musim tanam (P75 > 0,5 ETp)

X : Periode bera

Peluang Deret Hari Kering

Hasil penentuan peluang kejadian deret hari kering (≥ 5 , ≥ 10 , ≥ 15 , dan ≥ 20

hari) di Kota Ambon seperti yang disajikan pada Tabel 3:

Tabel 3. Peluang kejadian deret hari kering di Kota Ambon

Bulan	Peluang Deret Hari Kering (%)			
	≥ 5 hari	≥ 10 hari	≥ 15 hari	≥ 20 hari
Januari	90	35	16	3
Februari	90	32	6	6
Maret	87	29	6	6
April	90	16	3	0
Mei	65	19	3	0
Juni	45	16	6	3
Juli	52	13	10	3
Agustus	58	35	16	10
September	77	42	19	13
Oktober	94	61	48	19
November	94	71	42	23
Desember	94	26	10	6

Terlihat pada Tabel 3 bahwa peluang terjadinya deret hari kering ≥ 5 hari di Kota Ambon berkisar antara 45 - 94%; ≥ 10 hari: 13 - 71%; ≥ 15 hari: 3 - 48%; dan ≥ 20 hari: 0 - 23%. Selama periode musim hujan (April-September) peluang terjadinya hari kering berturut-turut ≥ 5 hari kurang dari 91%; ≥ 10 hari: kurang dari 43%; ≥ 15 hari: kurang dari 20%; dan ≥ 20 hari kurang dari 14%. Sebaliknya selama periode musim kemarau (Oktober-Maret) peluang terjadinya hari kering berturut-turut ≥ 5 hari: 87 - 94%; ≥ 10 hari: 26 - 71%; ≥ 15 hari: 6 - 48%; dan ≥ 20 hari: 3 - 23%. Sebagai contoh, dalam bulan Januari peluang deret hari kering ≥ 5

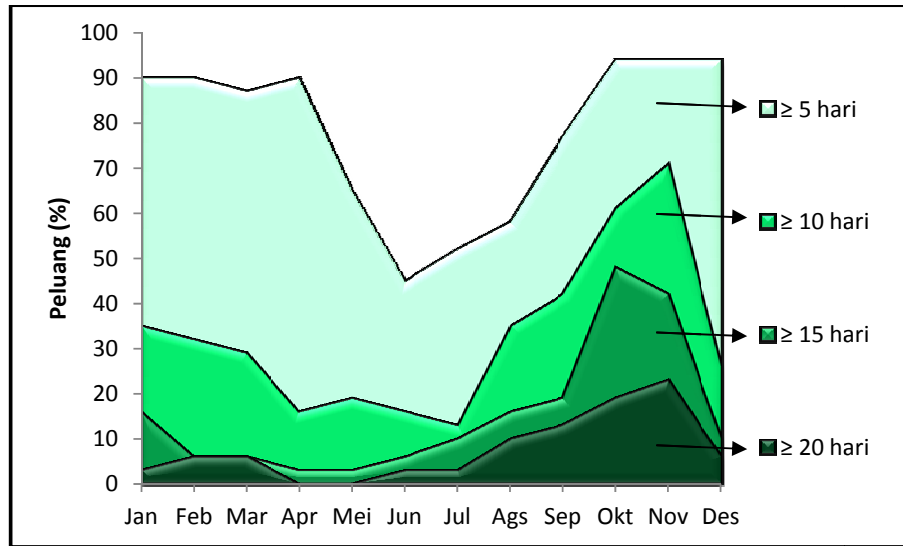
hari adalah 90%; artinya dalam 10 tahun kejadian hujan dalam bulan Januari minimal terjadi hari kering 5-9 hari berturut-turut sebanyak 9 kali. Secara grafis, peluang terjadinya deret hari kering di Kota Ambon, seperti yang disajikan pada Gambar 1.

Penentuan Musim Tanam yang Aman

Pada sub bagian sebelumnya telah ditentukan musim tanam di Kota Ambon yang berlangsung selama 324 hari mulai dari 01 Desember dan berakhir 20 Oktober. Walaupun penentuan musim tanam tersebut menggunakan nilai curah hujan dengan tingkat peluang kejadian 75%, namun tidak

menutup kemungkinan selama periode misim tanam tersebut bisa saja terjadi deret hari kering yang panjang yang dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang diusahakan. Dengan demikian diperlukan kajian untuk menentukan musim tanam yang aman berdasarkan panjang hari kering berturut-turut.

Berdasarkan batasan musim tanam yang aman seperti yang sudah dikemukakan dalam bagian pembahasan metodologi sebelumnya, maka dapat ditentukan bulan-bulan mana saja selama musim tanam yang dianggap aman dan tidak aman akibat kejadian hari kering berturut-turut (Tabel 4).



Gambar 1. Peluang deret hari kering setiap bulan di Kota Ambon

Tabel 4. Penentuan bulan-bulan yang aman terhadap deret hari kering yang panjang selama periode musim tanam di Kota Ambon

Batasan Peluang Deret Hari Kering	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
≥ 5 hari; > 90%	A	A	A	A	A	A	A	A	A	TA	TA	TA
≥ 10 hari > 45%	A	A	A	A	A	A	A	A	A	TA	TA	A
≥ 15 hari > 22,5%	A	A	A	A	A	A	A	A	A	TA	TA	A
≥ 20 hari > 11.25%	A	A	A	A	A	A	A	A	TA	TA	TA	A

Keterangan: A = aman; TA = tidak aman

Terlihat pada Tabel 4, bulan Januari hingga Agustus merupakan bulan-bulan yang dianggap aman terhadap deret hari kering yang panjang, sedangkan bulan Oktober dan November merupakan bulan-bulan yang tidak aman atau mempunyai resiko kejadian deretan hari kering yang panjang. Sementara

itu, bulan Desember dan September masing-masing hanya terdapat satu komponen deret hari kering yang tidak aman. Bulan Desember dapat dipertimbangkan sebagai awal musim tanam dan bulan September dapat dipertimbangkan sebagai akhir musim tanam. Pertimbangan tersebut berdasarkan alasan

bahwa pada awal dan akhir tanam, kebutuhan air untuk tanaman umumnya lebih sedikit dibandingkan dengan tahap perkembangan lainnya. Dengan demikian periode Desember hingga September dapat dianggap sebagai periode musim tanam yang aman di Kota Ambon.

KESIMPULAN

Periode musim tanam yang aman di Kota Ambon berlangsung selama 10 bulan (Desember – September). Selama periode ini, peluang terjadinya deret hari kering yang panjang (≥ 10 , ≥ 15 , dan ≥ 20 hari) relatif kecil, yaitu kurang dari 45%. Peluang terjadinya deret hari kering ≥ 10 hari sebesar 13% (Juli) hingga 42% (September); ≥ 15 hari sebesar 3% (April, Mei) hingga 19% (September), dan ≥ 20 hari sebesar 0% (April, Mei) – 13% (September). Peluang deret hari kering umumnya tinggi pada akhir musim tanam di bulan September, sedangkan peluang deret hari kering terendah atau hampir tidak terjadi deret hari kering yang panjang dijumpai dalam bulan April dan Mei.

Masa persiapan lahan awal dapat dilakukan pada bulan November dan penanaman pertama sudah harus dilakukan dalam bulan Desember. Penanaman jenis tanaman semusim: jagung, kacang-kacangan, ubi jalar dan sayuran seperti tomat, terong, cabe dan ketimun dapat dilakukan sebanyak 2 – 3 kali dalam setahun bergantung varietas yang digunakan. Jika diinginkan penanaman sepanjang tahun maka dalam bulan Oktober dan November harus disediakan sumber air lain selain hujan.

DAFTAR PUSTAKA

Bey, A dan I. Las. 1991. Strategi pendekatan iklim dalam usahatani. *Dalam* Kapita selekta dalam agrometeorologi Bab III:18-47. Dirjen Dikti Sepdikbud, Jakarta.

Boer, R dan I. Las. 1997. Metode penentuan tingkat kerawanan

kekeringan: Kasus untuk daerah pertanaman padi sawah tadah hujan di Jawa Barat. *Jurnal Agromet XII* (1 dan 2): 1-9.

Food Agriculture Organization (FAO). 1978. Methodology and results from Africa. Report on the agro-ecological zones project. Report No.48/I. FAO, Rome.

Handoko dan I. Las. 1994. Metode sederhana untuk menduga peluang periode kering serta awal musim kemarau dan hujan dalam hubungannya dengan kebutuhan air tanaman. *Buletin Agrometeorologi* 1(2): 109-118.

Laimeheriwa, S., Patty, J.R., Hitijahubessy, D dan P.M. Sitaniapessy. 1992. Penentuan musim tanam daerah Maluku. *Dalam*: Buku II Prosiding Simposium Meteorologi Pertanian III. Malang, Hal.444-448

Laimeheriwa, S., Ufie, C dan Ch. Leiwakabessy. 2002. Pengembangan komoditas pertanian kepulauan Maluku berdasarkan pendekatan iklim; Suatu kajian terhadap kawasan-kawasan sentra produksi tanaman di Provinsi Maluku. *Jurnal Pertanian Kepulauan* 1(2): 96-106.

McCaskill, M and I.K. Kariada. 1992. Comparison of five water stress predictors for the tropics. *Agricultural and Forest Meteorology* 58:35-42.

Niewolt, S. 1989. Estimating of agricultural risks of tropical rainfall. *Agricultural and Forest Meteorology* 45:251-263

Oldeman, L.R, 1975. An agroclimatic map of Java. *Contr. Centr. Res. Inst. Agric.*, 17, Bogor. 22p.

Oldeman, L.R. 1977. Climate of Indonesia. In *Proc. of 6th Asian Pacific Weed Sci.Soc.Conf.*, Jakarta. p:14-30.

Patty, J.R. 1988. Beberapa aspek agroklimat Pulau Ambon. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Ambon.

Pruitt, W.O and J. Doorenbos. 1977. Guidelines for predicting crop water requirement. FAO of Uneted States. Rome.