

POLA INTERSEPSI TANAMAN KOPI SKALA LABORATORIUM
MENGUNAKAN SIMULATOR HUJAN DENGAN
INTENSITAS HUJAN SEDANG-DERAS

*Pattern Interception of Coffee Plants in The Laboratory Scale Using
the Rainfall Simulator with the Quite Heavy - Heavy Rain Intensity*

Lilik Imron Naimah, Ruslan Wirosoedarmo, J. Bambang Rahadi

Jurusan Teknik Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
Jl. Veteran - Malang

ABSTRACT

Hydrology is the science of learning and the provision of movement under and upper water on the earth surface. There are many events in the hydrological cycles such as infiltration, percolation, run off, evaporation, transpiration, and interception. The interception is the event where rainfall felt on the vegetation of land surface is retained for a moment before evaporation into the atmosphere. Interception is influenced some factors which are plant species, plant age, canopy shape, canopy with, leaf position. Therefore the existence of the canopy can inhibit rainfall to fall on the land surface.

Research on the interception is still limited. Generally, the value of interception is small, but it highly influences the occurrence of erosion. This research was conducted to determine the magnitude of interception by simulation model. The modeling used rainfall simulator as a tool. The objectives of this research were to know the relationship between the amount of rainfall and interception on coffee plants and to know the interception feature pattern of coffee plants using rainfall simulator. The research used 3 heights of the plants, 3 rain conditions, and 5 densities of the plants (50%, 60%, 70%, 80% and 90%). The data obtained was analyzed by statistical analysis. It was aimed to determine the relationship between variables assessed.

Interception pattern of coffee plants based on density increased as the plant density increased. The plant density of 90% had the highest interception value for each plant height. The magnitude of interception of coffee plants based on rainfall conditions which were quite heavy (intensity of 66,294 mm/hour), heavy-1 (intensity of 93,116 mm/hour) and heavy-2 (intensity of 133,35 mm/hour), showed the interception increased as the intensity increased. The interception and precipitation showed positive correlation and logarithmic relationship.

Keywords: hydrology, interception, rainfall simulator, simulation

PENDAHULUAN

Ilmu hidrologi berhubungan dengan ketersediaan dan pergerakan air di bawah dan di atas permukaan bumi. Hujan atau presipitasi merupakan salah satu proses dari siklus hidrologi. Hujan yang jatuh ke permukaan bumi akan mengalami

berbagai macam proses yang melengkapi siklus hidrologi. Peranan permukaan tanaman dalam menangkap dan menahan air hujan sangatlah penting. Dalam ilmu hidrologi, intersepsi yaitu kejadian air hujan yang jatuh pada permukaan tanaman (vegetasi) di atas permukaan tanah yang tertahan

beberapa saat untuk kemudian diuapkan kembali ke atmosfer. Jadi, adanya tajuk tanaman yang menutupi permukaan tanah dapat menghambat air hujan yang jatuh.

Hujan merupakan suatu komponen dari siklus air. Efek pukulan hujan terhadap permukaan tanah yang terbuka menyebabkan rusaknya struktur tanah. Tanah dengan struktur yang rusak ini mudah terbawa air dan kesuburannya berkurang, sehingga tanah tidak dapat menghisap air lagi dan terjadi bahaya erosi permukaan. Oleh karena itu, tanah harus ditutup dengan tanaman.

Banyaknya air yang tidak langsung dapat mencapai permukaan tanah tergantung pada karakteristik tanaman penutup. Menurut Hadi (2006), karakteristik ini meliputi bentuk dan ukuran daun, bentuk dan kerapatan tajuk, kekasaran kulit batang dan kelurusan batang pohon. Air yang dapat mencapai permukaan tanah masih terbagi lagi, sebagian meresap ke dalam tanah dan sebagian akan mengisi ledok ledok permukaan tanah (*depression storage*) dan sisanya akan mengalir sebagai limpasan (*runoff*). Banyaknya air yang meresap ke dalam tanah tergantung pada sifat fisik tanah terutama tekstur dan struktur tanah, keadaan topografi permukaan dan keadaan relief mikro permukaan tanah. Dalam proses hidrologi mulai hujan hingga menjadi limpasan, akan selalu terjadi penguapan.

Intersepsi secara tidak langsung berpengaruh terhadap limpasan permukaan dan infiltrasi air dalam tanah. Kekurangan tanaman tidak hanya mengakibatkan jumlah air hujan yang mencapai permukaan tanah tinggi, tetapi juga energi kinetik dan kapasitas untuk melepaskan dan memindahkan material tanah juga tinggi).

Penelitian yang berhubungan dengan intersepsi masih kurang. Hal ini bisa dilihat dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang hanya meneliti tentang erosi tanpa meneliti besarnya intersepsi, sehingga perlu dilakukan penelitian intersepsi pada beberapa jenis tanaman. Penelitian tentang intersepsi ini dapat digunakan untuk menganalisis terjadinya erosi permukaan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara besarnya curah hujan dan intersepsi pada tanaman Kopi dan mengetahui pola intersepsi tajuk tanaman Kopi dengan menggunakan alat *Rainfall Simulator*.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Tanah dan Air, Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Oktober 2008.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Simulator Hujan (*Rainfall Simulator*), gelas ukur, stopwatch,

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air, dan tanaman kopi.

Metode penelitian

Pada penelitian ini dilakukan lima perlakuan dengan menempatkan tanaman pada kotak uji dengan luas penutupan 50%, 60%, 70, 80, dan 90% dari luas lahan dengan 3 kondisi hujan

dan 3 model ketinggian tanaman (T1, T2 dan T3). Waktu yang diperlukan untuk satu perlakuan adalah 30 menit dengan melakukan pengukuran limpasan permukaan setiap lima menit.

Parameter penelitian meliputi intensitas hujan lapang yang diambil di daerah Pujon Kabupaten Malang. Intersepsi cahaya yang dilakukan di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Pengukuran intersepsi cahaya lapang digunakan sebagai acuan penentuan intersepsi cahaya di laboratorium dan selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan kerapatan tanaman pada pengambilan data di laboratorium. Penentuan Distribusi curah hujan yang meliputi Koefisien keseragaman (UC) dan Keseragaman Distribusi (DU). Parameter lain adalah limpasan permukaan air yang mengalir dari kotak uji selama 30 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kejadian Hujan di Lapang

Pengamatan dan pengukuran besar intensitas curah hujan di lapang dimulai pada 16 Januari 2008 sampai dengan 23 Maret 2008 dengan jumlah total hari hujan selama 19 hari. Intensitas hujan minimum pada hari ke 12 yaitu pada tanggal 06 Februari 2008 dengan intensitas 3,35 mm/jam pada kurun waktu hujan 30 menit. Intensitas hujan maksimum terjadi pada hari ke 19 yaitu pada tanggal 23 Maret 2008 dengan intensitas hujan 46,66 mm/jam dengan kurun waktu hujan 65 menit. Menurut Anonymous (2007), hujan gerimis terjadi pada intensitas curah hujan <0,1 mm/jam, hujan sedang terjadi pada intensitas curah hujan 5-10 mm/jam dan hujan deras terjadi pada intensitas curah hujan >20 mm/jam. Pada tabel hujan gerimis tidak terjadi. Sedangkan hujan sedang terjadi pada tanggal 16 Januari

2008; 4 dan 5 Februari 2008; 19 dan 21 Maret 2008. Hujan deras terjadi pada tanggal 25 Januari 2008; 3 dan 3 Februari; 18 dan 23 Maret 2008. Waktu yang dibutuhkan untuk sekali kejadian hujan paling lama adalah 75 menit dan paling cepat 20 menit dengan rata-rata kejadian hujan 35 menit.

Kalibrasi Curah Hujan

Intensitas hujan yang diujikan didapatkan dari hasil mensimulasikan jumlah hujan pada alat simulasi hujan dengan waktu tertentu. Kalibrasi curah hujan dilakukan dengan mengatur tekanan keluaran air dari pompa dan mengatur frekuensi pada pengatur RPM. Putaran pompa yang dipakai untuk penelitian adalah 48 Hz karena pada putaran ini yang dianggap paling sesuai intensitasnya. Pada tekanan 2,5 Psi didapatkan nilai terendah yaitu sebesar 0,23 inchi/jam atau 5,842 mm/jam. Sedangkan nilai tertinggi didapatkan pada tekanan 17,5 Psi dengan intensitas curah hujan sebesar 6 inchi/jam atau 152,4 mm/jam.

Pola Dstribusi

Keseragaman distribusi (DU) menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Rerata}1/4 \text{ Nilai Terendah Tampungan}}{\text{Rerata Volume Tampungan}} \times 100\%$$

Didapat nilai DU sebesar 72,6%, sehingga nilai-nilai yang dihasilkan memiliki penyebaran yang tidak merata dengan seperempat nilai terendah yang dihasilkan jauh dari mewakili seluruh data pengamatan, maka hasil keseragaman distribusinya semakin rendah (Merriem, 1981).

Koefisien keseragaman (UC) menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Rerata Volume Tampungan} - \text{Rerata Deviasi}}{\text{Rerata Volume Tampungan}} \times 100\%$$

sehingga didapatkan nilai UC sebesar 81%. koefisien keseragaman dipengaruhi oleh nilai rata-rata debit keluaran dan nilai deviasinya. Semakin besar nilai deviasinya, maka nilai koefisien keseragaman semakin kecil.

Intersepsi Cahaya

Intersepsi cahaya tergantung dari luas daun (kanopi), jumlah daun serta kerapatan antar tanaman Pengamatan intersepsi di lapang didapatkan nilai rata-rata intersepsi cahaya sebesar 80%. Nilai ini sangat besar karena kanopi yang dimiliki oleh tanaman kopi cukup lebar dengan jarak tanam kopi 5 x 5 m.

Intersepsi cahaya tanaman kopi yang dilakukan di lapang dilakukan untuk menentukan kerapatan tanaman kopi pada alat *Rainfall Simulator*. Tetapi sebelumnya dilakukan terlebih dahulu pengamatan intersepsi tanaman kopi pada alat *Rainfall Simulator*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui persentase kerapatan tanaman kopi yang selanjutnya akan digunakan pada proses pengamatan intersepsi hujan pada alat *Rainfall Simulator*. Dengan mengetahui presentase intersepsi cahaya dan kerapatan maka jarak tanam dapat dikalibrasi berdasarkan besarnya intersepsi cahaya dilapang dan bukan berdasarkan jarak tanam sesungguhnya di lapang.

Pola Intersepsi Tanaman Kopi pada Tiap-Tiap Tekanan dan Berdasarkan Kerapatan Tanaman

Besar intersepsi tanaman kopi untuk model tanaman-1, 2 dan 3 ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Data pengamatan intersepsi cahaya pada *rainfal simulator*

Tanaman	Jarak Tanam (cm)	Jumlah Tanaman	Intersepsi Cahaya (%)
1	7 x 7	56	89,00
	8 x 8	49	79,67
	9 x 9	49	69,67
	11 x 11	35	61,67
	13 x 13	30	51,33
2	9 x 9	49	88,67
	11 x 11	42	79,33
	13 x 13	30	69,67
	15 x 15	24	61,67
	16 x 16	20	51,00
3	15 x 15	25	89,33
	17 x 17	20	80,33
	18 x 18	20	72,00
	20 x 20	16	69,33
	25 x 25	12	50,33

Tabel 2. Besar intersepsi pada tanaman 1, 2 dan 3

Tana-man	Kerapat-an	Intersepsi 5 menit pertama		
		Sedang-2	Lebat-1	Lebat-2
1	50%	0,538	0,188	0,981
	60%	0,745	0,833	1,059
	70%	0,842	0,710	1,405
	80%	1,043	0,968	1,483
	90%	1,087	0,691	0,667
2	50%	0,778	0,409	0,559
	60%	0,721	0,620	1,025
	70%	0,892	0,899	1,164
	80%	0,978	1,199	1,256
	90%	0,739	1,797	1,503
3	50%	0,449	0,583	0,364
	60%	0,431	0,334	0,434
	70%	0,640	0,686	0,496
	80%	0,694	0,813	1,219
	90%	1,136	1,186	1,266

Tekanan yang digunakan dalam penelitian adalah 5 Psi (67,36 mm/jam)

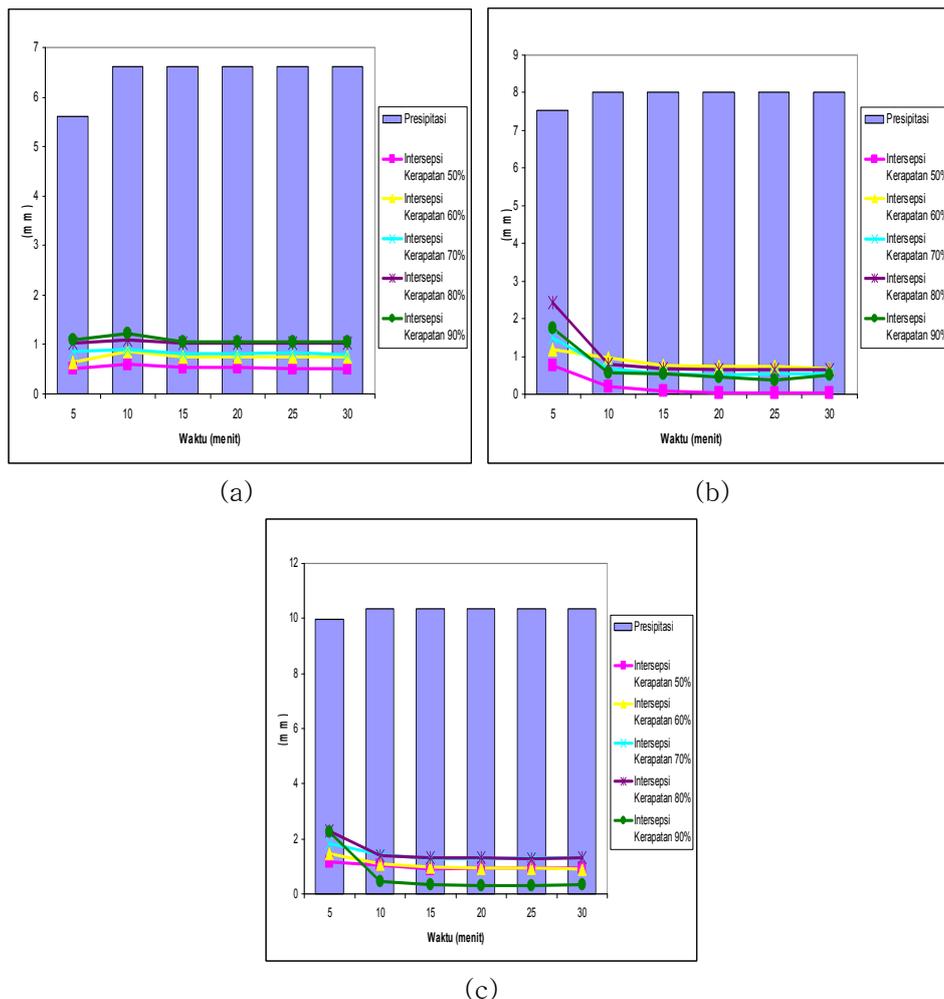
atau hujan sedang-2), 6 Psi (90,462 mm/jam atau hujan Lebat-1) dan 7,5 Psi (119,564 mm/jam atau hujan Lebat-2). Dari data nilai intersepsi dapat diketahui bahwa semakin besar kerapatan suatu tanaman, maka semakin besar pula intensitas hujannya untuk tiap-tiap model tanaman. Besarnya intersepsi pada tiap-tiap tinggi tanaman ditunjukkan pada Gambar 1, 2 dan 3.

Hasil dari pengamatan menunjukkan bahwa semakin rapat suatu vegetasi maka intersepsinya semakin besar. Menurut Asdak (2004), semakin luas atau rapat tajuk vegetasi semakin banyak pula air hujan yang dapat ditahan sementara untuk kemudian diuapkan kembali ke atmosfer.

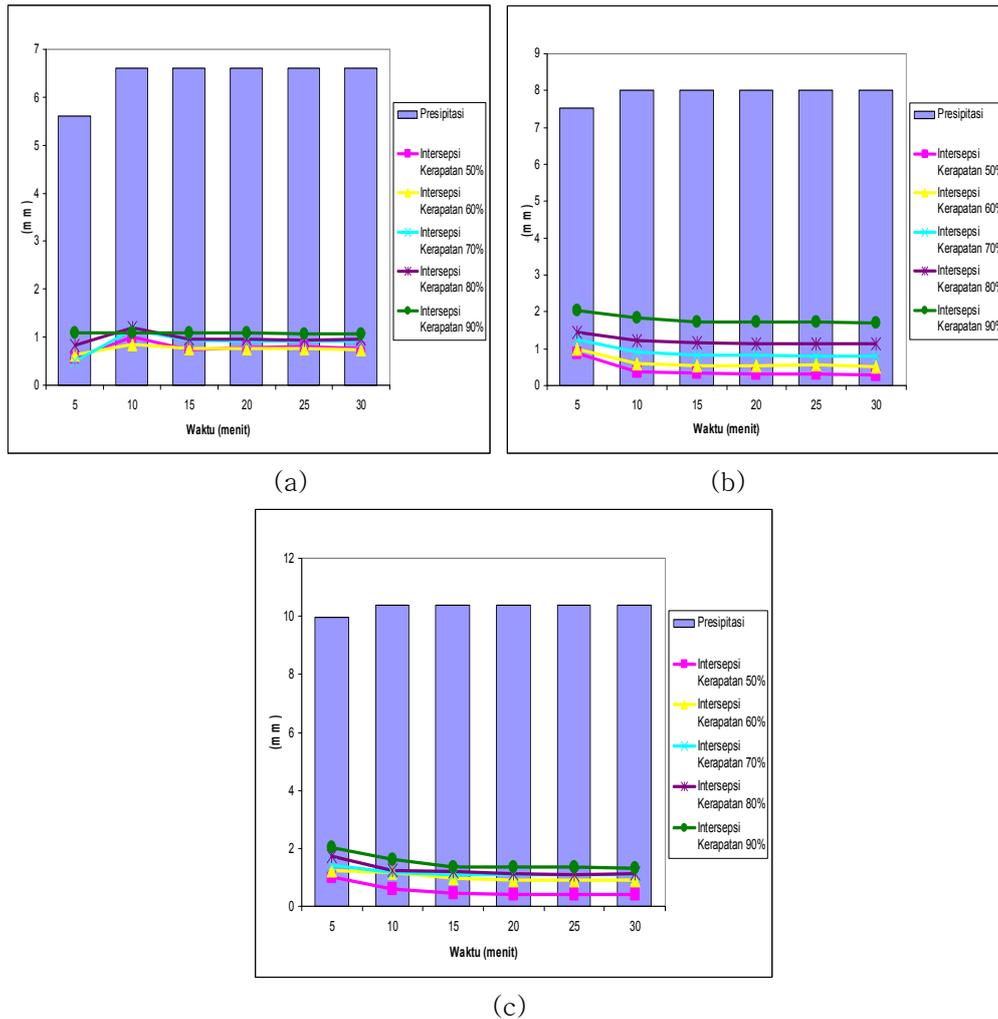
Pola Intersepsi Berdasarkan Tinggi Tanaman

Semakin tinggi suatu tanaman maka intersepsi yang terjadi akan semakin besar. Pada kerapatan 50%, besar intersepsinya bervariasi. Pada kerapatan 60%, intersepsi umumnya besar pada model Tanaman-2 (T2).

Pada kerapatan 70%, intersepsi juga besar pada model Tanaman-2 (T2). Pada kerapatan 80%, intersepsi besar pada model Tanaman-1 (T1). Dan pada kerapatan 90%, intersepsi juga besar pada model Tanaman-2 (T2).



Gambar 1. Besar intersepsi dan presipitasi terhadap waktu pada T1 (a) sedang, (b) berat-1, (c) berat-2



Gambar 2. Besar intersepsi dan presipitasi terhadap waktu pada T2 (a) sedang, (b) berat-1, (c) berat-2

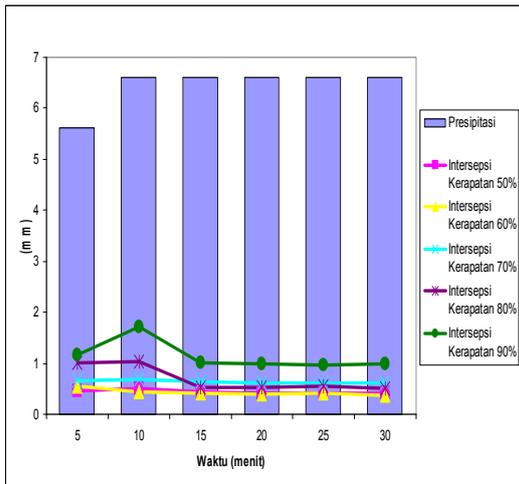
Pola Intersepsi Berdasarkan Kondisi Curah Hujan

Intersepsi yang terjadi akan tinggi pada awal terjadinya hujan dan akan terus turun sampai menit ke-30. Umumnya pada menit ke-15 intersepsi akan turun pada kondisi hujan sedang dan pada menit ke 10 untuk kondisi hujan Lebat nilai intersepsinya akan turun. Menurut Asdak (2004), intersepsi umumnya besar pada hujan tidak lebat. Sejalan dengan bertambah besarnya curah hujan, maka jumlah air yang terintersepsi menjadi semakin kecil. Pada penelitian didapat bahwa intersepsi besar pada kondisi hujan Lebat. Tetapi

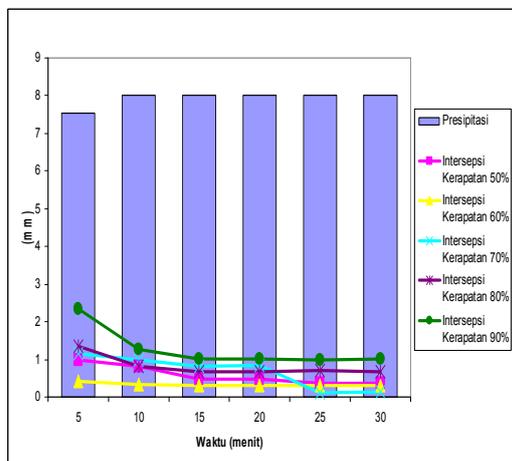
pada beberapa kerapatan terjadi intersepsi yang besar pada kondisi hujan Sedang.

Hubungan Intersepsi Hujan dengan *Ground Cover* (Gc)

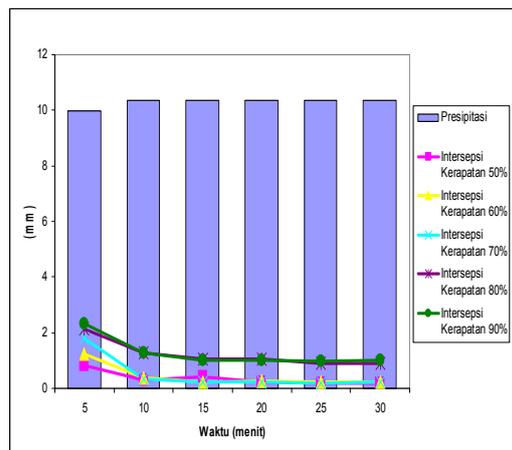
Ground cover atau penutupan lahan yang digunakan adalah 50%, 60%, 70%, 80% dan 90%. Pada T1, T2 dan T3 dapat dilihat bahwa *Ground cover* berbanding lurus dengan intersepsi hujan. Semakin besar penutupan lahan maka semakin besar pula nilai intersepsi hujan. Hubungan *Ground cover* dengan intersepsi hujan ditunjukkan pada Gambar 4.



(a)

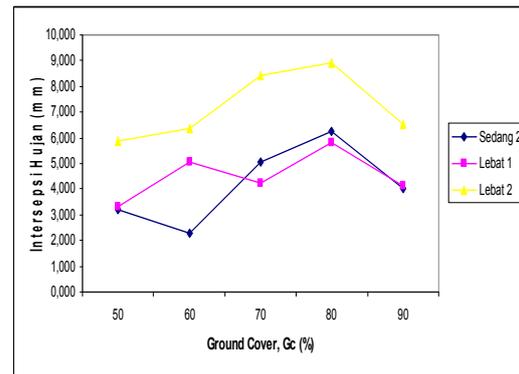


(b)

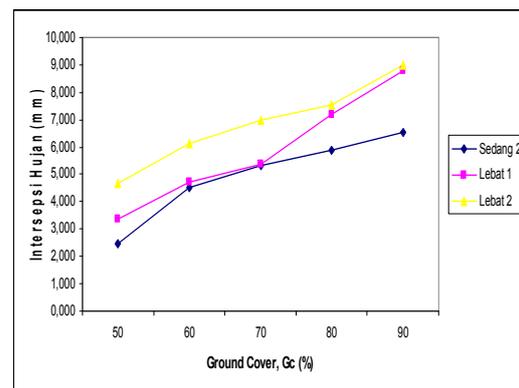


(c)

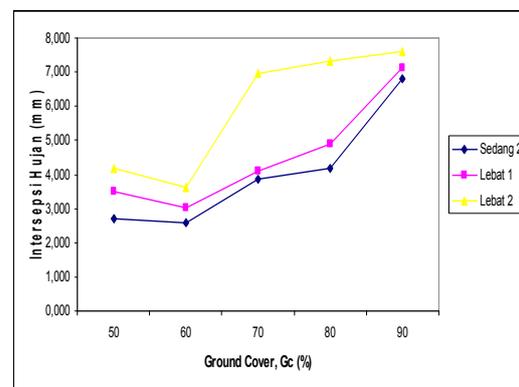
Gambar 3. Besar intersepsi dan presipitasi terhadap waktu pada T3 (a) sedang, (b) berat-1, (c) berat-2



(a)



(b)



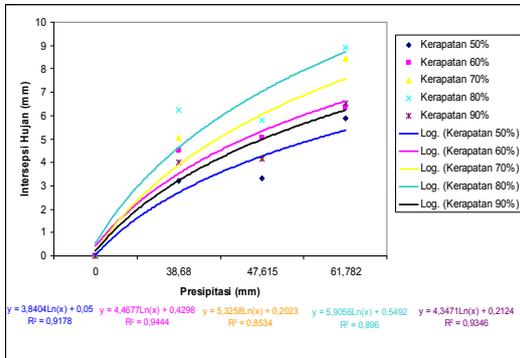
(c)

Gambar 4 Grafik hubungan *Ground Cover* (Gc) dengan intersepsi hujan pada (a) T1 (b) T2 dan (c) T3

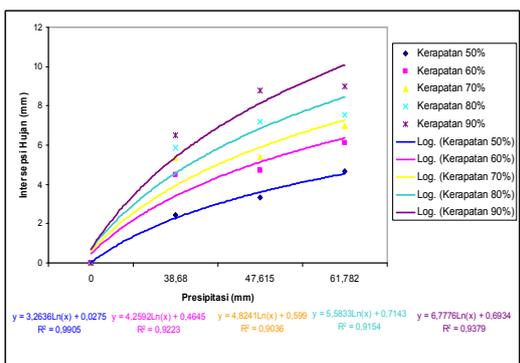
Hubungan Intersepsi dengan Presipitasi

Hubungan antara intrsepsi dengan presipitasi untuk semua kerapatan yaitu kerapatan 50%, 60%, 70%, 80% dan 90%. Model tanaman-1 (T1) memiliki nilai R^2 masing-masing sebesar 0,918; 0,944; 0,853; 0,896; dan 0,935. Pada T1

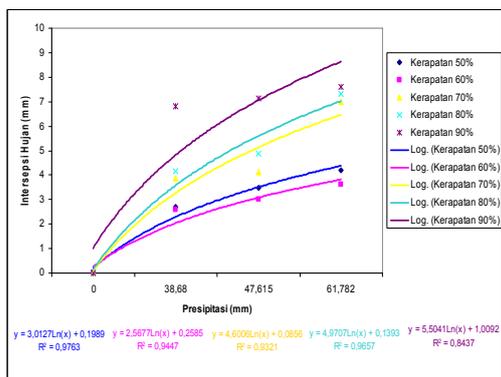
menunjukkan hubungan positif baik antara variabel itersepsi terhadap variabel presipitasi



Gambar 5. Hubungan intersepsi dengan presipitasi pada T1



Gambar 6. Hubungan intersepsi dengan presipitasi pada T2



Gambar 7. Hubungan intersepsi dengan presipitasi pada T3

Model tanaman-2 (T2) memiliki nilai R² masing-masing sebesar 0,991;

0,922; 0,904; 0,915; dan 0,938. Pada T2 menunjukkan hubungan positif baik antara variabel itersepsi terhadap variabel presipitasi.

Model Tanaman-3 (T3) memiliki nilai R² masing-masing sebesar 0,976; 0,945; 0,932; 0,966; dan 0,844. Pada T3 menunjukkan hubungan positif baik antara variabel intersepsi terhadap variabel presipitasi.

KESIMPULAN

Pola intersepsi tanaman kopi berdasarkan kerapatan menunjukkan nilai yang semakin besar dengan bertambahnya kerapatan tanaman. Kerapatan tanaman 90% memiliki nilai intersepsi paling besar pada tiap-tiap tinggi tanaman

Besar intersepsi tanaman kopi berdasarkan kondisi curah hujan yaitu hujan Sedang-2 (intensitas hujan 66,294 mm/jam), Lebat-1 (intensitas hujan 93,116 mm/jam) dan Lebat-2 (intensitas hujan 133,35 mm/jam) dari penelitian memperlihatkan bahwa intersepsi semakin besar jika curah hujan semakin besar.

Intersepsi dan presipitasi mempunyai hubungan positif baik dan memiliki hubungan logaritmik.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous. 2007. Dinas Pertanian Kota Malang. www.Malang.ac.id. Tanggal Akses 26 Februari 2008

Asdak. 2004. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gajah Mada University Press, Yogyakarta

Hadi, M.P. 2006. Pemahaman Karakteristik Hujan sebagai Dasar Pemilihan Model Hidrologi (Studi Kasus di DAS Bengawan

Solo Hulu).

[http://eprints.ums.ac.id/128/1/](http://eprints.ums.ac.id/128/1/2. PRAMONO HADI.pdf)

[2. PRAMONO HADI.pdf](http://eprints.ums.ac.id/128/1/2. PRAMONO HADI.pdf). Tanggal

Akses 11 April 2009

Merriem, J.I., Shearer M.N., Burt C.M.

1981. Evaluating Irrigation

System and Practice. ASAE,

Michigan