

## Uji Daya Hasil Beberapa Aksesori Jarak Pagar Berpotensi Produksi dan Berkadar Minyak Tinggi pada Lahan Kering di Asembagus

*Yield Potency Evaluation of Some Accessions for High Production and Oil Content of  
Physic Nut on Dry Land in Asembagus*

**Hadi Sudarmo dan Djumali**

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat  
Jln. Raya Karangploso Kotak Pos 199, Malang  
E-mail: balittas@litbang.deptan.go.id

Diterima: 3 September 2012                      disetujui: 5 April 2013

### ABSTRAK

Pengembangan tanaman jarak pagar banyak diarahkan ke lahan kering iklim kering di wilayah Timur Indonesia, sehingga masalah utama yang dihadapi adalah kekurangan air. Oleh karena itu, perlu dicari bahan tanaman yang sesuai untuk lahan kering dengan produktivitas tinggi. Salah satu cara untuk memperoleh bahan tanaman tersebut ditempuh melalui seleksi genotipe. Hasil evaluasi produksi terhadap 421 aksesori plasma nutfah di Asembagus sampai umur satu tahun telah diperoleh 26 aksesori potensial yang berproduktivitas tinggi. Untuk menindaklanjuti hasil tersebut dilaksanakan penelitian uji daya hasil terhadap 26 aksesori potensial jarak pagar dengan kontrol IP-3A, bertujuan untuk mendapatkan beberapa aksesori yang berpotensi produksi dan berkadar minyak tinggi. Penelitian dilaksanakan di KP Asembagus mulai Desember 2009 hingga November 2010. Perlakuan disusun dalam rancangan acak kelompok diulang tiga kali. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah tandan, jumlah kapsul/tanaman, hasil biji kering, berat 100 biji, dan kadar minyak, serta data curah hujan selama penelitian berlangsung. Analisis data menggunakan analisis ragam dengan perbandingan Tukey taraf 5%. Hasil penelitian terpilih tiga aksesori jarak pagar yang dalam kondisi tanpa pengairan di musim kemarau memiliki produktivitas lebih tinggi dibandingkan dengan IP-3A dan berkadar minyak lebih dari 35%. Tiga aksesori tersebut yaitu SM-100/NTB, HS-48/NTT, dan SP-88/Sulsel, masing-masing sampai dengan umur 12 bulan menghasilkan biji kering sebesar 827,8 kg; 824,2 kg; dan 818,0 kg/ha dengan kadar minyak 39,5%; 41,2%; dan 39,3%.

Kata kunci: *Jatropha curcas*, tahan kering, jarak pagar, produksi tinggi

### ABSTRACT

Development of physic nut (*Jatropha curcas* L.) is directed to dry climate in Eastern Indonesia, so the main problem encountered is the lack of water. Therefore, it is necessary to find a suitable plant material to dry land with high productivity. One way to obtain plant material was taken through genotype selection. Evaluation of the production of 421 germplasm accessions in Asembagus until the age of one year, has gained 26 accession of high potential productivity. To follow up on this results, another research conducted on 26 accessions of physic nut potential to control IP-3A, aiming to get some potential accession production and high oil yield. Research conducted at Asembagus Experimental Station from December 2009 until November 2010. Treatment arranged in a randomized block design was repeated three times. Parameters observed plant height, number of branches, number of bunches, number of capsules per plant, seed yield dry weight of 100 seeds, and oil content, as well as rainfall data during the study. Analysis of data using various analysis with Tukey's comparison level of 5%. The results selected three accessions of *Jatropha* that in the absence of irrigation in the dry season had higher productivity than the IP-3A and oil yield over 35%. Those are SM-100/NTB, HS-48/NTT, and SP-88/Sulsel, each up to the age of 12 months yield of dry beans at 827.8 kg, 824.2 kg, and 818.0 kg per hectare with oil content of 39.5%, 41.2%, and 39.3%.

Keywords: *Jatropha curcas*, drought resistant, physic nut, high production

## PENDAHULUAN

Deposit minyak bumi dunia sangat terbatas dan diperkirakan hanya mampu mencukupi kebutuhan hidup manusia sampai tahun 2020 (Hamdi 2005). Untuk memenuhi kebutuhan minyak bumi di masa datang perlu dicarikan bahan bakar alternatif terutama berasal dari minyak nabati. Minyak dari tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) merupakan salah satu alternatif bahan pengganti solar, terutama untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar mesin penggerak industri. Biji jarak pagar mengandung minyak sekitar 25–30% dan kernelnya mengandung minyak 50–60% (Lele 2005). Pengembangan jarak pagar sebagai tanaman budi daya di lahan kering banyak mengalami hambatan. Salah satu faktor penghambat tersebut adalah belum tersedianya varietas unggul yang produktivitasnya tinggi, sehingga tidak menarik bagi petani.

Dalam upaya penyediaan bahan tanaman yang unggul, Puslitbang Perkebunan telah melakukan seleksi berulang (*recurrent selection*) sederhana terhadap populasi yang berasal dari Nusa Tenggara Barat, Jawa Timur, dan Lampung dan berhasil mengidentifikasi tiga populasi unggul IP-1A, IP-1M, dan IP-1P yang diprediksi mempunyai potensi produksi 4–5 ton per ha/tahun mulai tahun ke-4. Seleksi tahap kedua pada populasi tersebut menghasilkan 3 populasi IP-2 (A/M/P) dengan potensi produksi sebesar 6–7 ton per ha per tahun (Hasnam 2007). Seleksi tahap ketiga pada populasi IP-2 (A/M/P) menghasilkan 3 populasi unggul IP-3 (A/M/P) dengan potensi produksi sebesar 8–10 ton per ha per tahun mulai tahun ke-4 dalam kondisi cukup air (Heliyanto *et al.* 2009).

Di sisi lain kebijakan dan program pemerintah dalam pengembangan jarak pagar hingga tahun 2025 adalah peningkatan produksi nasional dan produktivitas (Anonim 2006). Salah satu cara yang ditempuh adalah perluasan areal pengembangan, terutama ke wilayah-wilayah lahan kering. Target luas yang akan dicapai hingga tahun 2015 seluas 2 juta ha dan hingga tahun 2025 seluas 6,4 juta ha.

Target tersebut sangat mungkin dapat dicapai karena lahan yang sesuai untuk jarak pagar di Indonesia mencapai luasan lebih dari 49 juta ha (Allorerung *et al.* 2006).

Dalam pertanian lahan kering, masalah utama yang dijumpai adalah ketersediaan air yang terbatas bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Lama musim hujan yang pendek dan musim kemarau yang panjang menyebabkan tanaman jarak pagar mengalami kekurangan air. Kondisi yang demikian menyebabkan produksi jarak pagar yang diperoleh menjadi rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di wilayah yang beriklim basah sebaran produksi jarak pagar hampir merata di setiap bulan selama satu tahun, sedangkan di wilayah yang beriklim kering produksi biji pada musim penghujan jauh lebih tinggi dibanding pada musim kemarau.

Dari uraian tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa masalah utama dalam pengembangan jarak pagar di Indonesia adalah produktivitas tanaman yang rendah dan kekurangan air selama musim kemarau. Untuk menanggulangi masalah tersebut perlu ditemukan varietas unggul jarak pagar yang berproduktivitas dan berkadar minyak tinggi dalam kondisi keterbatasan air.

Dalam rangka memperbaiki produktivitas tanaman, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Badan Litbang Pertanian pada tahun 2005 sudah menghimpun kekayaan genetik jarak pagar dengan melakukan eksplorasi klon-klon jarak pagar di 4 wilayah provinsi yaitu Jawa Timur, NTB, NTT, dan Sulawesi Selatan. Bahan tanam hasil eksplorasi tersebut ditanam di Kebun Percobaan Asembagus, Situbondo dan telah dipertahankan sebanyak 421 nomor genotipe. Evaluasi terhadap 421 genotipe pada umur satu tahun teridentifikasi 26 genotipe yang berpotensi produksi >1,0 ton per ha per tahun dalam kondisi cukup air (Sudarmo *et al.* 2007). Apabila diprediksi menggunakan skenario yang digunakan oleh Hasnam (2007) maka potensi produksi ke-26 genotipe tersebut sebesar >10 ton per ha per tahun pada tahun ke-4/5. Dari

hasil tersebut sebenarnya masalah produktivitas jarak pagar yang rendah dapat diatasi.

Masalah kekurangan air dalam sistem pertanian dapat diatasi dengan melakukan pengairan melalui irigasi. Namun untuk pengembangan jarak pagar di lahan kering, penggunaan irigasi sangat tidak efisien mengingat ketersediaan air yang sangat terbatas dan menambah biaya produksi yang tinggi. Di sisi lain hasil penelitian Sudarmo *et al.* (2009) menunjukkan bahwa pengairan yang dilakukan selama musim kemarau tidak dapat meningkatkan produksi jarak pagar sebagai akibat banyak biji yang hampa. Cara yang termudah dan termurah untuk mengatasi kekurangan air di lahan kering adalah memperoleh varietas atau genotipe yang toleran terhadap kekurangan air. Untuk memperoleh genotipe atau varietas yang tahan terhadap kekurangan air dapat dilakukan dengan metode seleksi genotipe-genotipe potensial, hibridisasi, mutasi gen, maupun transformasi gen. Dari berbagai metode tersebut, seleksi genotipe potensial merupakan cara yang tercepat dan termurah untuk menghasilkan varietas jarak pagar berproduktivitas tinggi yang toleran terhadap kekurangan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hasil beberapa aksesi jarak pagar di lahan kering dan memilih beberapa di antaranya yang produktivitasnya melebihi IP-3A dan berkadar minyak lebih dari 35% untuk diuji lebih lanjut sehingga dapat dilepas sebagai varietas unggul.

Apabila tujuan penelitian tersebut dapat tercapai diharapkan dapat bermanfaat dalam mengatasi masalah produktivitas tanaman yang rendah akibat kekurangan air selama musim kemarau. Dengan demikian dapat meningkatkan pendapatan petani dan menunjang suksesnya pengembangan jarak pagar di Indonesia.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di KP Asembagus selama satu tahun dimulai pada bulan Desember 2009 hingga November 2010. Ge-

notipe jarak pagar yang diuji sebanyak 27 macam terdiri atas 26 genotipe berasal dari aksesi plasma nutfah potensial dan 1 genotipe hasil seleksi massa yaitu IP-3A sebagai pembandingan (Tabel 1). Tanam dilaksanakan pada awal Desember 2009 menggunakan bibit berumur 1,5 bulan dengan bahan tanaman dari setek.

Tabel 1. Daftar perlakuan genotipe jarak pagar yang diuji

Genotipe	Genotipe	Genotipe
1. HS-01/ NTT	10. SM-100/NTB	19. SP-63/Sulsel
2. HS-48/ NTT	11. SP-6/Sulsel	20. SP-83/Sulsel
3. HS-49/ NTT	12. SP-8/Sulsel	21. SP-88/Sulsel
4. HS-80/ NTT	13. SP-11/Sulsel	22. SP-92/Sulsel
5. HS-88/ NTT	14. SP-28/Sulsel	23. SP-94/Sulsel
6. RM-62/Jatim	15. SP-34/Sulsel	24. SP-104/Sulsel
7. SM-75/NTB	16. SP-41/Sulsel	25. SP-115/Sulsel
8. SM-76/NTB	17. SP-57/Sulsel	26. SP-117/Sulsel
9. SM-79/NTB	18. SP-60/Sulsel	27. IP-3A

Perlakuan disusun dalam rancangan acak kelompok jumlah ulangan 3 kali, dengan ukuran petak 10 m x 4 m. Dosis pupuk yang diberikan 5 ton pupuk kandang dan 97,5 kg N + 30 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 30 kg K<sub>2</sub>O/ha, atau setara dengan 150 kg Urea + 200 kg Phonska/ha. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiangan, pemupukan, pembumbunan, dan pengendalian hama-penyakit dilakukan secara intensif. Penyediaan air bagi pertumbuhan tanaman hanya mengandalkan curah hujan sebagai uji ketahanan terhadap kekurangan air. Panen dilakukan secara selektif yaitu apabila kapsul pada tandan sudah masak fisiologis dengan tanda kapsul berwarna kuning sampai kecokelatan.

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah tandan, jumlah kapsul/tanaman, hasil biji kering, berat 100 biji, kadar minyak, serta data curah hujan selama penelitian berlangsung. Untuk parameter tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah tandan, dan jumlah kapsul/tanaman dilakukan terhadap 6 tanaman sampel setiap petak perlakuan yang ditetapkan secara *sistematis random sampling*. Pengamatan parameter tinggi

tanaman dan jumlah cabang dilakukan setiap 2 bulan sekali, sedangkan pengamatan jumlah tandan dan jumlah kapsul/tanaman dilakukan bersamaan setiap tahapan panen agar tidak terjadi penghitungan ganda. Data jumlah tandan dan jumlah kapsul diperoleh dari penjumlahan data hasil pengamatan pertama hingga terakhir. Sampel untuk parameter berat 100 biji dan analisa kadar minyak diambil secara acak dari hasil panen setiap perlakuan pada setiap tahapan panen, hasil dari petak perlakuan yang sama dicampur dan diambil sampel sebanyak 100 biji. Analisa kadar minyak dilakukan dengan metode Soxhlet (Akpan *et al.* 2006). Kejadian curah hujan dicatat besar dan jumlah hari hujan mulai bulan Desember 2009 hingga November 2010.

Hasil panen segera dikupas dan dikering-anginkan hingga mencapai kadar air 7% kemudian ditimbang. Data hasil biji kering per tahun diperoleh dari penjumlahan setiap hasil panen petak bruto selama satu tahun (hingga November 2010). Data dianalisis sidik ragam dilanjutkan dengan uji perbandingan ganda Tukey taraf 5%. Genotipe yang memiliki produktivitas lebih tinggi dibandingkan dengan

IP-3A serta berkadar minyak >35% ditetapkan sebagai genotipe yang berproduktivitas tinggi. Untuk mengetahui keeratan hubungan antarparameter pertumbuhan maupun komponen hasil dengan produktivitas dan kadar minyak digunakan rumus korelasi sederhana dari Singh & Chaudary (1977), yaitu

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komponen Pertumbuhan

Parameter pertumbuhan tanaman mencakup tinggi tanaman dan jumlah cabang per tanaman. Hasil pengamatan terhadap kedua parameter tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman jarak pagar dipengaruhi oleh genotipe tanaman yang digunakan pada berbagai umur pengamatan (Tabel 2 dan 3).

Tabel 2. Tinggi tanaman pada 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 bulan setelah tanam

Genotipe	Tinggi tanaman pada umur (bulan)					
	2	4	6	8	10	12
	cm					
1. HS-01/ NTT	44,44 abc	83,78 ab	109,61 a-g	114,17 a-d	121,50 a-f	125,81 abc
2. HS-48/ NTT	55,78 a	101,89 a	124,50 a-d	130,11 ab	135,61 abc	145,41 a
3. HS-49/ NTT	28,67 c	72,22 ab	89,06 fgh	88,83 de	91,33 fg	92,15 bc
4. HS-80/ NTT	37,89 abc	84,11 ab	126,94 ab	130,33 ab	139,28 a	144,73 a
5. HS-88/ NTT	32,55 abc	73,22 ab	101,05 a-h	104,61 a-e	111,17 a-g	117,72 abc
6. RM-62/Jatim	29,00 bc	58,11 b	74,67 h	79,11 e	82,72 g	86,37 c
7. SM-75/NTB	26,67 c	60,33 b	85,30 gh	88,42 de	90,31 efg	93,02 bc
8. SM-76/NTB	44,67 abc	87,33 ab	101,94 a-h	105,28 a-e	112,89 a-g	117,54 abc
9. SM-79/NTB	38,44 abc	89,89 ab	117,89 a-f	121,44 abc	129,28 a-e	134,90 ab
10. SM-100/NTB	44,78 abc	83,00 ab	107,95 a-g	112,56 a-d	119,83 a-f	124,94 abc
11. SP-6/Sulsei	56,22 a	87,78 ab	108,06 a-g	111,55 a-d	118,22 a-g	124,13 abc
12. SP-8/Sulsei	54,67 ab	93,56 ab	125,61 abc	129,33 ab	136,11 ab	145,79 a
13. SP-11/Sulsei	44,56 abc	70,45 ab	95,89 b-h	98,22 b-e	102,11 d-g	110,38 abc
14. SP-28/Sulsei	35,89 abc	61,55 b	95,72 b-h	98,67 b-e	105,39 b-g	109,57 abc
15. SP-34/Sulsei	36,45 abc	95,78 ab	116,56 a-g	119,94 a-d	127,39 a-e	140,31 a
16. SP-41/Sulsei	34,89 abc	94,78 ab	115,78 a-g	119,56 a-d	127,17 a-e	132,60 ab
17. SP-57/Sulsei	30,78 abc	80,56 ab	105,22 a-h	109,11 a-e	117,22 a-g	120,15 abc
18. SP-60/Sulsei	34,44 abc	82,44 ab	103,45 a-h	107,89 a-e	115,33 a-g	119,71 abc
19. SP-63/Sulsei	38,78 abc	80,89 ab	109,89 a-g	113,72 a-d	120,05 a-f	125,63 abc
20. SP-83/Sulsei	39,45 abc	74,67 ab	93,78 d-h	97,00 cde	103,34 d-g	107,21 abc

Tabel 2. Tinggi tanaman pada 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 bulan setelah tanam (lanjutan)

Genotipe	Tinggi tanaman pada umur (bulan)					
	2	4	6	8	10	12
	cm					
21. SP-88/Sulsel	41,44 abc	92,34 ab	111,00 a-g	113,33 a-d	119,45 a-f	126,56 abc
22. SP-92/Sulsel	35,11 abc	78,56 ab	105,44 a-h	109,11 a-e	115,78 a-g	121,46 abc
23. SP-94/Sulsel	29,78 bc	91,44 ab	116,94 a-f	120,50 a-d	126,28 a-e	135,40 ab
24. SP-104/Sulsel	33,11 abc	94,22 ab	121,89 a-e	126,00 abc	133,61 a-d	137,14 a
25. SP-115/Sulsel	29,67 bc	74,89 ab	92,61 e-h	95,89 cde	101,56 efg	106,96 abc
26. SP-117/Sulsel	20,11 c	70,22 ab	94,50 c-h	96,78 cde	104,05 c-g	113,74 abc
27. IP-3A	43,67 abc	95,55 ab	129,50 a	132,50 a	140,17 a	146,60 a
KK (%)	20,85	14,54	8,98	8,87	8,21	10,90
BNJ 5%	25,37	38,32	30,81	31,4	30,89	42,94

Keterangan: Angka-angka dalam satu kolom yang didampingi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan BNJ taraf 5%.

Tabel 3. Jumlah cabang pada 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 bulan setelah tanam

Genotipe	Jumlah cabang pada umur (bulan)					
	2	4	6	8	10	12
	cabang					
1. HS-01/ NTT	2,67 a-f	5,22 abc	7,89 e-h	9,66 efg	11,34 efg	20,53 ab
2. HS-48/ NTT	4,44 a	10,11 a	14,44 a-e	18,67 b-e	20,22 b-f	23,44 ab
3. HS-49/ NTT	1,89 def	5,66 abc	6,69 fgh	11,33 d-g	16,88 d-g	21,44 ab
4. HS-80/ NTT	2,89 a-f	3,87 bc	7,45 e-h	12,33 d-g	15,06 a-e	18,35 ab
5. HS-88/ NTT	4,33 a	8,33 abc	18,33 abc	29,22 a	32,06 ab	24,73 a
6. RM-62/Jatim	2,11 b-f	2,66 c	4,00 h	5,45 g	6,22 g	15,50 ab
7. SM-75/NTB	1,56 f	2,44 c	4,30 gh	5,79 g	6,59 g	14,53 b
8. SM-76/NTB	3,22 a-f	5,89 abc	7,67 efg	10,89 efg	12,11 efg	19,15 ab
9. SM-79/NTB	3,78 a-e	5,43 abc	12,67 b-f	15,33 c-g	16,56 d-g	22,64 ab
10. SM-100/NTB	3,44 a-f	9,22 ab	11,89 b-g	15,50 c-g	17,28 d-g	22,91 ab
11. SP-6/Sulsel	4,11 ab	5,56 abc	12,28 b-f	15,39 c-g	16,72 d-g	22,07 ab
12. SP-8/Sulsel	3,89 a-d	5,66 abc	8,89 e-h	12,39 d-g	17,33 d-g	21,22 ab
13. SP-11/Sulsel	4,00 abc	3,55 bc	11,33 b-g	16,22 c-f	19,89 c-f	22,95 ab
14. SP-28/Sulsel	2,78 a-f	4,55 abc	8,11 e-h	10,39 efg	11,61 efg	17,18 ab
15. SP-34/Sulsel	3,44 a-f	6,77 abc	11,45 b-h	16,11 c-f	17,22 d-g	23,24 ab
16. SP-41/Sulsel	3,22 a-f	7,11 abc	13,33 b-f	16,89 c-f	18,44 c-f	19,81 ab
17. SP-57/Sulsel	2,89 a-f	6,00 abc	7,94 e-h	10,83 efg	12,45 efg	18,88 ab
18. SP-60/Sulsel	2,66 a-f	3,89 bc	9,44 d-h	11,83 d-g	13,44 d-g	16,86 ab
19. SP-63/Sulsel	2,44 a-f	6,22 abc	10,50 d-h	14,22 c-g	15,78 d-g	16,71 ab
20. SP-83/Sulsel	2,00 c-f	4,55 abc	8,67 e-h	11,33 d-g	11,83 efg	16,25 ab
21. SP-88/Sulsel	2,67 a-f	7,33 abc	9,89 d-h	13,39 c-g	15,05 d-g	22,20 ab
22. SP-92/Sulsel	2,67 a-f	6,44 abc	10,56 d-h	13,28 c-g	15,61 d-g	18,87 ab
23. SP-94/Sulsel	2,22 b-f	5,33 abc	7,05 e-h	8,45 fg	9,33 fg	17,32 ab
24. SP-104/Sulsel	2,67 a-f	4,78 abc	9,11 d-h	11,89 d-g	13,33 d-g	18,87 ab
25. SP-115/Sulsel	3,22 a-f	3,89 bc	8,50 e-h	12,22 d-g	17,22 d-g	19,21 ab
26. SP-117/Sulsel	1,78 ef	4,00 bc	6,61 fgh	9,22 efg	10,78 fg	15,31 ab
27. IP-3A	3,00 a-f	5,00 abc	11,05 c-h	13,89 c-g	15,11 d-g	18,93 ab
KK (%)	20,92	32,92	21,26	20,94	21,78	19,48
BNJ 5%	1,98	5,86	7,57	9,95	11,59	13,70

Keterangan: Angka-angka dalam satu kolom yang didampingi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan BNJ taraf 5%.

Tinggi tanaman dan jumlah cabang per tanaman termasuk karakter agronomi tanaman jarak pagar. Menurut Surahman *et al.* (2009a) dan Hartati *et al.* (2009), karakter morfologi

dan agronomi tanaman jarak pagar dipengaruhi oleh genotipe tanaman. Demikian pula hasil penelitian Gohil & Pandya (2009) memperlihatkan bahwa variabilitas karakter morfo-

fisiologi tanaman jarak pagar dipengaruhi oleh genotipe tanaman. Di sisi lain, genotipe-genotipe yang terkumpul dalam plasma nutfah jarak pagar Indonesia mempunyai keragaman yang tinggi dilihat dari marka morfologi dan molekuler (Surahman *et al.* 2009b). Hasil penelitian Yunus (2007) juga memperlihatkan bahwa genotipe-genotipe jarak pagar di Jawa Tengah juga mempunyai keragaman yang tinggi berdasarkan penanda isoenzim. Mengingat genotipe yang diuji berasal dari berbagai wilayah di Indonesia, maka genotipe-genotipe tersebut juga mempunyai keragaman yang tinggi dalam menampilkan karakter agronomi. Hal inilah yang menyebabkan pertumbuhan tanaman jarak pagar dipengaruhi oleh genotipe tanaman pada berbagai umur pengamatan (Tabel 2 dan 3).

**Komponen Hasil, Hasil Biji, dan Kadar Minyak**

Komponen hasil mencakup jumlah tandan per tanaman per tahun, jumlah kapsul per tanaman per tahun, dan berat 100 biji. Ketiga komponen hasil tersebut dipengaruhi oleh genotipe tanaman (Tabel 4). Menurut Saikia *et al.* (2009) dan Surahman *et al.* (2009b), berat 100 biji merupakan karakter tanaman yang dipengaruhi oleh genotipe tanaman jarak pagar. Demikian pula menurut Effendi (2009), jumlah tandan per tanaman dan jumlah kapsul per tanaman dipengaruhi oleh genotipe jarak pagar. Hal inilah yang menyebabkan komponen hasil tanaman jarak pagar dipengaruhi oleh genotipe tanaman (Tabel 4).

Tabel 4. Jumlah tandan, jumlah kapsul, hasil biji, berat 100 biji, dan kadar minyak pada umur 12 bulan setelah tanam

Genotipe	Jumlah tandan/tan./ tahun (tandan)	Jumlah kapsul/ tan./tahun (kapsul)	Hasil biji/ha/ tahun (kg)	Berat 100 biji (gram)	Kadar minyak (%)
1. HS-01/ NTT	17,73 abc	71,50 c-f	408,90 d-g	55,98 abc	39,36 ab
2. HS-48/ NTT	21,07 a	128,33 a	824,22 a	65,23 abc	41,16 ab
3. HS-49/ NTT	19,14 ab	93,67 a-e	545,79 a-e	52,87 c	37,51 abc
4. HS-80/ NTT	14,77 abc	86,00 a-e	523,62 a-e	68,34 abc	30,37 c
5. HS-88/ NTT	20,20 ab	95,50 a-e	743,44 abc	59,11 abc	38,57 abc
6. RM-62/Jatim	10,59 bc	30,67 fg	173,41 fg	59,56 abc	39,77 ab
7. SM-75/NTB	8,19 c	18,50 g	145,75 g	62,24 abc	38,05 abc
8. SM-76/NTB	14,12 abc	85,33 a-e	604,84 a-e	68,41 abc	42,35 a
9. SM-79/NTB	16,60 abc	89,15 a-e	576,29 a-e	66,17 abc	40,01 ab
10. SM-100/NTB	21,03 a	131,17 a	827,82 a	62,81 abc	39,53 ab
11. SP-6/Sulsel	18,68 ab	117,83 abc	592,13 a-e	64,41 abc	40,74 ab
12. SP-8/Sulsel	17,84 abc	101,83 a-e	623,57 a-e	63,79 abc	41,69 ab
13. SP-11/Sulsel	21,11 a	122,83 ab	645,38 a-e	61,74 abc	37,66 abc
14. SP-28/Sulsel	13,54 abc	73,17 c-f	377,36 efg	61,36 abc	37,79 abc
15. SP-34/Sulsel	19,84 ab	106,83 a-d	712,95 a-d	70,43 ab	42,65 a
16. SP-41/Sulsel	16,75 abc	87,83 a-e	530,61 a-e	69,91 ab	36,08 abc
17. SP-57/Sulsel	15,54 abc	78,33 b-f	493,22 b-f	66,63 abc	38,79 ab
18. SP-60/Sulsel	14,21 abc	56,17 efg	332,71 efg	64,98 abc	39,05 ab
19. SP-63/Sulsel	16,02 abc	108,00 a-d	587,74 a-e	71,95 a	40,05 ab
20. SP-83/Sulsel	11,84 abc	60,33 d-g	384,17 efg	64,68 abc	40,89 ab
21. SP-88/Sulsel	19,43 ab	113,17 abc	817,99 ab	62,31 abc	39,27 ab
22. SP-92/Sulsel	16,02 abc	100,50 a-e	592,28 a-e	60,11 abc	38,65 abc
23. SP-94/Sulsel	14,62 abc	99,83 a-e	569,13 a-e	60,29 abc	40,02 ab
24. SP-104/Sulsel	16,91 abc	91,50 a-e	494,87 b-f	54,33 bc	40,72 ab
25. SP-115/Sulsel	15,38 abc	80,33 b-e	517,76 a-e	59,60 abc	35,71 abc
26. SP-117/Sulsel	13,75 abc	62,17 d-g	351,02 efg	64,36 abc	37,55 abc
27. IP-3A	15,01 abc	77,00 b-f	448,20 c-g	60,45 abc	33,58 bc
KK (%)	18,50	16,60	18,68	7,83	6,53
BNJ 5%	9,68	46,81	321,33	15,88	8,15

Keterangan: Angka-angka dalam satu kolom yang didampingi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata berdasarkan BNJ taraf 5%

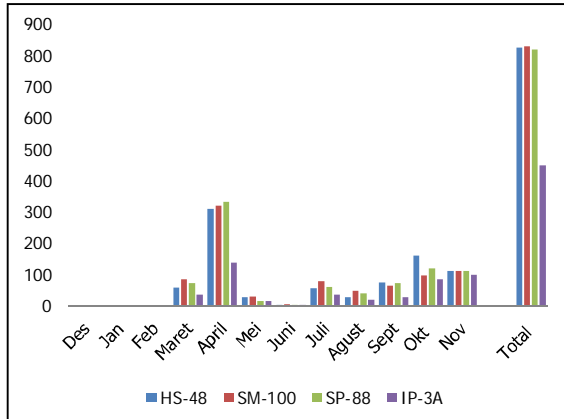
Hasil biji dan kadar minyak tanaman jarak pagar dipengaruhi oleh genotipe tanaman (Tabel 4). Mengingat hasil biji dan kadar minyak merupakan karakter agronomi tanaman jarak pagar, maka kedua karakter tersebut dipengaruhi oleh genotipe tanaman. Hasil penelitian Susantidiana *et al.* (2009) juga memperlihatkan bahwa perbedaan genotipe jarak pagar yang digunakan memperoleh hasil biji yang berbeda pula. Demikian pula hasil penelitian Gohil & Pandya (2009) serta Wijaya *et al.* (2009) juga memperlihatkan bahwa hasil biji dan kadar minyak tanaman jarak pagar dipengaruhi oleh genotipe tanaman.

Dari akumulasi hasil biji kering sampai tanaman berumur satu tahun terdapat tiga genotipe yang hasilnya lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol IP-3A (448,20 kg/ha/th). Ketiga genotipe tersebut adalah SM-100/NTB (827,82 kg/ha/th), HS-48/NTT (824,22 kg/ha/th), dan SP-88/Sulsel (817,99 kg/ha/th (Tabel 4). Dari data penyebaran hasil selama masa panen sampai tanaman berumur satu tahun (Gambar 1) tampak bahwa ketiga genotipe tersebut dalam musim penghujan maupun musim kemarau selalu menghasilkan biji lebih tinggi dibandingkan IP-3A. Kontribusi hasil tertinggi diperoleh dari hasil panen selama bulan April dan Oktober 2010. Pola penyebaran hasil panen selama satu tahun tersebut diduga dipengaruhi oleh pola curah hujan selama kegiatan berlangsung (Lampiran 1). Hal tersebut sesuai hasil penelitian Hartati & Sudarsono (2010) yang menyatakan bahwa perubahan iklim berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil genotipe jarak pagar. Demikian pula menurut Maes *et al.* (2009) dan Rao *et al.* (2012) bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman jarak pagar dipengaruhi oleh ketersediaan air dalam tanah. Selama kegiatan berlangsung (Desember 2009–November 2010) pada lokasi penelitian terjadi hujan sebanyak 123 kali dengan jumlah hujan 1.000,8 mm. Setiap bulan selalu terjadi hujan, selama 12 bulan hanya terjadi 2 bulan kering, jumlah tertinggi sebesar 228,6 mm terjadi pada bulan Januari 2010 dan terendah sebe-

sar 5,6 mm pada bulan Agustus 2010. Demikian juga hasil panen biji mulai bulan Maret 2010 sampai November 2010 setiap bulan selalu ada hasil yang dipanen. Pengaruh curah hujan terutama pada saat tanaman mengalami fase pembungaan, apabila pada saat berbunga masih terdapat hujan, maka dua bulan kemudian hasilnya dapat dipanen. Kegiatan ini ditanam pada awal Desember 2009 dan puncak panen periode pertama pada bulan April 2010, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Santoso *et al.* (2010), yang melaporkan bahwa umur berbunga pertama jarak pagar yang menggunakan bahan tanam dari setek rata-rata adalah 80,4 hari, sedangkan sejak mulai terjadi persarian bunga hingga buah berwarna kuning/siap panen menurut Kadarsih & Joko-Hartono (2007) membutuhkan waktu 45–50 hari.

Sebagaimana tersebut pada pendahuluan, ke-26 genotipe tersebut pada umur satu tahun dalam kondisi mendapatkan pengairan pada musim kemarau mampu berpotensi hasil biji lebih dari satu ton/ha/tahun (1.031–1.966 kg/ha/tahun). Ternyata setelah dihadapkan pada kondisi tanpa pengairan pada musim kemarau hasilnya sangat bervariasi antara 145,75–827,82 kg/ha/tahun yang berarti mengalami penurunan sekitar 58%. Hasil tersebut hampir sama dengan hasil penelitian Santoso (2010) di lahan kering NTB yang menghasilkan biji 880,8 kg/ha/tahun. Masing-masing genotipe memiliki daya adaptasi yang berbeda, menurut Poespodarsono (1988) dijelaskan bahwa kemampuan beradaptasi suatu individu atau populasi tanaman disebabkan oleh kombinasi sifat yang dapat mengatasi perubahan lingkungan sehingga hasil akhirnya tidak lagi banyak terpengaruh akibat perubahan lingkungan. Genotipe SM-100/NTB, HS-48/NTT, dan SP-88/Sulsel adalah genotipe yang sudah beradaptasi lama di daerah asalnya yang merupakan daerah kering beriklim kering yakni SM-100 berasal dari Lombok Utara–NTB, HS-48 dari Ende–NTT, dan SP-88 dari Takalar–Sulsel, sehingga ketiganya memiliki respon yang sama terhadap kondisi kering.

Ketiga genotipe tersebut dapat dimanfaatkan untuk menunjang program pemuliaan jarak pagar yang mengarah pada peningkatan produktivitas tanaman di lahan kering iklim kering.



Gambar 1. Penyebaran hasil biji dalam 1 tahun

Dari 26 genotipe yang diuji, terdapat dua genotipe yang memiliki kadar minyak lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol IP-3A yakni SP-34/Sulsel (42,65%) dan SP-76/NTB (42,35%). Apabila kriteria kadar minyak minimum 35% digunakan sebagai penetapan genotipe berkadar minyak tinggi, maka terdapat 23 genotipe yang memiliki kadar minyak lebih dari 35%. Dari 23 genotipe tersebut terdapat 7 genotipe yang memiliki kadar minyak lebih dari 40%, secara berurutan adalah HS-48 (41,16%), SP-83/Sulsel (40,89%), SP-6/Sulsel (40,74%), SP-104/Sulsel (40,72%), SP-63/Sulsel (40,05%), SP-94/Sulsel (40,02%), dan SM-79/NTB (40,01%).

### Hubungan Parameter Pertumbuhan dan Komponen Hasil dengan Hasil Biji dan Kadar Minyak

Parameter yang berkorelasi dengan hasil biji adalah tinggi tanaman dan komponen hasil yang meliputi jumlah cabang, jumlah tandan dan jumlah kapsul per tanaman, sedangkan berat 100 biji dan kadar minyak tidak berkorelasi (Tabel 5). Dari ketiga komponen hasil tersebut, jumlah kapsul per tanaman merupakan komponen hasil yang paling tinggi pengaruhnya (90,0%), disusul jumlah tandan per tanaman (71,0%), dan yang terakhir jumlah cabang (63,0%). Dengan demikian jumlah kapsul per tanaman disebut komponen hasil yang paling menentukan hasil biji jarak pagar akibat perbedaan genotipe yang digunakan. Hasil penelitian Gohil dan Pandya (2009), Wijaya *et al.* (2009), dan Sudarmo *et al.* (2007) juga menunjukkan bahwa jumlah kapsul per tanaman berpengaruh positif terhadap hasil biji, dan kadar minyak tidak dipengaruhi oleh komponen hasil tanaman jarak pagar. Hal inilah yang menyebabkan genotipe HS-01/NTT, SM-100/NTB, dan SP-88/Sulsel yang berjumlah kapsul per tanaman tertinggi memperoleh hasil biji tertinggi dan tidak sinkron dengan genotipe yang menghasilkan kadar minyak tertinggi (SM-76/NTB dan SP-34/Sulsel) maupun terendah (HS-80/NTT), sedangkan genotipe RM-62/Jatim dan SM-75/NTB yang berjumlah kapsul per tanaman terendah memperoleh hasil biji terendah pula dan tidak sinkron dengan genotipe yang menghasilkan kadar minyak terendah maupun tertinggi.

Tabel 5. Koefisien korelasi antarparameter yang diamati pada tanaman jarak pagar

Parameter	Tinggi	Jumlah cabang	Jumlah tandan	Jumlah kapsul	Berat 100 biji	Kadar minyak	Hasil biji
Tinggi	-	0,26	0,38*	0,44*	0,34*	0,01	0,44*
Jumlah cabang		-	0,81*	0,59*	-0,06	-0,01	0,63*
Jumlah tandan			-	0,68*	-0,04	0,05	0,71*
Jumlah kapsul				-	0,10	0,01	0,90*
Berat 100 biji					-	-0,04	0,11
Kadar minyak						-	0,04
Hasil biji							-

Keterangan: \*) Nyata pada taraf 5%.



## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat dikemukakan dari hasil kegiatan penelitian ini adalah terpilih tiga genotipe jarak pagar yang dalam kondisi tanpa pengairan di musim kemarau memiliki produktivitas lebih tinggi dibandingkan dengan IP-3A dan berkadar minyak di atas 35%. Ketiga genotipe tersebut adalah SM-100/NTB, HS-48/NTT, dan SP-88/Sulsel, masing-masing sampai dengan umur 12 bulan menghasilkan biji kering sebesar 827,82 kg, 824,22 kg, dan 817,99 kg/ha dengan kadar minyak masing-masing 39,53%, 41,16%, dan 39,27%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Bapak Kepala Badan Litbang Pertanian, Bapak Kepala Puslitbang Perkebunan, Bapak Kepala Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat atas kesempatan dan dukungan dana yang diberikan pada tim kami untuk melaksanakan kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Kepala KP Asembagus beserta teknisi yang telah membantu kelancaran pelaksanaan penelitian ini. Terakhir ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Dewan Redaksi Buletin Tanaman Tembakau, Serat, dan Minyak Industri atas saran dan koreksi yang konstruktif sehingga hasil penelitian kami dapat terbit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akpan, UG, Jimoh, A & Mohammed, AD 2006, Extraction, characterization, and modification of castor seed oil, *Leonardo Journal of Sciences*, pp. 43–52,
- Allorerung, D, Mahmud, Z, Rivaie, AA, Efendi, DS, Mulyani, A 2006, Peta kesesuaian lahan dan iklim jarak pagar (*Jatropha curcas* L.), Makalah pada Lokakarya I Status Teknologi Budi daya Jarak Pagar, Jakarta, 11–12 April 2006, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.
- Anonim 2006, Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 Tentang Kebijakan Energi Nasional.
- Effendi, DS 2009, Evaluasi pertumbuhan dan produksi tanaman koleksi plasma nutfah jarak pagar (*Jatropha curcas* L.), *Berita Biologi* 9(6): 673–682.
- Gohil, RH & Pandya, JB 2009, Genetic evaluation of *Jatropha curcas* L. genotypes. *J. Agric. Res.* 47(3):221–228.
- Hamdi, A, 2005, Energi hijau terbarukan Indonesia, *Jurnal Analisis* 1(1).
- Hartati, RS & Sudarsono 2010, Keragaan jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) di Kebun Percobaan Pakuwon, Sukabumi, Jawa Barat selama periode 2007–2009, *Prosiding Lokakarya Nasional V Inovasi Teknologi dan Cluster Pioneer Menuju DME berbasis jarak pagar*, Tunggal Mandiri, Malang, hlm. 27–35.
- Hartati, RS, Setiawan, A, Heliyanto, B, Pranowo, D & Sudarsono 2009, Keragaan morfologi dan hasil 60 individu jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) terpilih di Kebun Percobaan Pakuwon, Sukabumi, *Jurnal Littri*. 15(4):152–161.
- Hasnam 2007, Status perbaikan dan penyediaan bahan tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.), *Prosiding Lokakarya II Status Teknologi Tanaman Jarak Pagar, Jatropha curcas* L., Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor, hlm. 7–16.
- Heliyanto, B, Hasnam, Syukur, C, Sumanto, Karmawati, E, Pranowo, D 2009, *Laporan kebun induk dan benih jarak pagar KP Pakuwon Tahun 2008*, Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Kadarsih, SA & Joko-Hartono 2007. Pengaruh kemasan buah terhadap mutu benih jarak pagar (*Jatropha curcas* L.), *Prosiding Lokakarya II Status Teknologi Tanaman Jarak Pagar (Jatropha curcas* L.), Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor, hlm. 143–148.
- Lele, S 2005, The cultivation of *Jatropha curcas* plantation, Res J-22, Sec-tor 7, Vashi, Navi Mumbai, 400 703, India, 17 p.
- Maes, WH, Achten, WMJ, Reubens, B, Raes, D, Samson, R & Muys, B 2009, Plant-water relationships and growth strategies of *Jatropha curcas* L. seedling under different levels of drought stress, *Journal of Arid Environment*, 73(10):877–884.

- Poespodarsono, S 1988, *Dasar-dasar ilmu pemuliaan tanaman*, Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor, Bogor, hlm. 50–55, 96–118.
- Rao, AVRK, Wani, SP, Singh, P, Srinivas, K & Srinivasa\_Rao, C 2012, Water requirement and use by *Jatropha curcas* in a semi-arid tropical location, *Biomass & Bioenergy* (39): 175–181.
- Saikia, SP, Bhau, BS, Rabha, A, Dutta, SP, Choudhari, RK, Chetia, M, Mishra, BP & Kaujilah, PB 2009, Study of accession source variation in morpho-physiological parameters and growth performance of *Jatropha curcas* Linn., *Current Sci.* 96:1631–1636.
- Santoso, BB 2010, Potensi hasil tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) ekotipe Lombok Barat yang ditanam dari biji dan setek selama tiga tahun pertama, *Prosiding Lokakarya Nasional V Inovasi Teknologi dan Cluster Pioneer Menuju DME Berbasis Jarak Pagar*, Tunggal Mandiri, Malang, hlm. 36–43.
- Singh, RK & Chaudhary, BD 1977, *Biometrical methods in quantitative genetic analysis*, Dept. of Genetics and Plant Breeding, Institutes of Agricultural Sciences Banaras Hindu University Varansi, Kalyani Publisher, New Delhi.
- Sudarmo, H, Heliyanto, B, Suwarso & Sudarmadji 2007, Aksesori potensial jarak pagar (*Jatropha curcas* L.), *Prosiding Lokakarya II Status Teknologi Tanaman Jarak Pagar Jatropha curcas* L., Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor, hlm. 111–114.
- Sudarmo, H, Heliyanto, B, Hasnam, Asbani, N, Yulianti, T & Purlani, E 2009, *Laporan kebun induk dan benih jarak pagar KP Asembagus Tahun 2008*, Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Surahman, M, Murniati, E & Misnen 2009a, Karakterisasi jarak pagar lokal berdasarkan karakter morfologi dan agronomi, *Pros. Seminar Hasil-Hasil Penelitian*, IPB, Bogor, hlm. 64–74.
- Surahman, M, Santoso, E & Nisya, FN 2009b, Karakterisasi dan analisis gerombol plasma nutfah jarak pagar Indonesia dan beberapa negara lain menggunakan marka morfologi dan molekuler, *J. Agron. Indonesia* 37(3):256–264.
- Susantidiana, Wijaya, A, Lakitan, B & Surahman, M 2009, Identifikasi beberapa aksesori jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) melalui analisis RAPD dan morfologi, *J. Agron. Indonesia*, 37(2): 167–173.
- Wijaya, A, Susantidiana, Harun, MU & Hawalid, H 2009, Flower characteristics and the yield of *Jatropha curcas* L.) accessions, *Hayati Journal of Biosciences* 16(4):123–126.
- Yunus, A 2007, Identifikasi keragaman genetik jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) di Jawa Tengah berdasarkan penanda isoenzim, *Biodiversitas* 8(3):249–252.

Lampiran 1. Data curah hujan di KP Asembagus Desember 2009–November 2010

Tanggal	B u l a n												Jumlah 1 tahun
	Des.	Jan.	Feb.	Mart.	Apr.	Mei	Juni	Juli	Agust.	Sept.	Okt.	Nov.	
1	-	1,2	-	3,2	0,2	-	19,8	-	-	-	-	-	-
2	-	-	5,6	-	-	-	-	-	-	-	16,4	0,2	-
3	-	-	9,4	-	2	19,8	-	-	-	-	-	4	-
4	-	3,2	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-
5	-	27,6	37,2	0,4	-	-	-	0,2	-	-	-	6,6	-
6	-	-	12,4	2,8	-	3,8	-	-	-	1,6	-	-	-
7	-	17,4	49	-	5,6	-	-	-	-	0,2	1,8	-	-
8	-	4,6	17,6	2,4	27,6	-	23	-	-	-	1,2	31,6	-
9	-	40,8	-	-	-	-	2,6	-	-	24,4	0,4	15,4	-
10	-	0,2	-	2,2	-	0,2	5,6	-	-	1,6	-	-	-
11	-	0,2	-	11,8	-	2,4	-	-	-	-	-	-	-
12	11,6	1,6	12,6	-	-	9,8	0,2	-	0,4	-	-	-	-
13	7	58,4	1,2	-	-	14,8	1,2	-	5,2	1,8	-	-	-
14	7,4	2,2	-	-	-	10,4	3,2	-	-	-	-	-	-
15	0,4	-	-	-	-	8,4	-	-	-	-	-	-	-
16	25,6	1,6	-	-	-	5,4	-	-	-	-	-	0,4	-
17	3,40	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	0,6	-	0,8	0,2	-	-	-	-	1,4	-	-	-
19	-	45,8	2,8	0,2	1,8	-	-	-	-	5,8	-	-	-
20	29,6	6	0,2	6,8	1,4	-	-	-	-	13	3	-	-
21	-	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,4	-
22	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	0,8	1,2	-	-
23	-	2,8	22,2	-	-	1,4	-	-	-	-	0,4	-	-
24	-	-	26,8	-	-	-	-	-	-	1,2	5,8	1,2	-
25	48,8	7,8	-	-	-	-	-	24,6	-	0,8	-	-	-
26	0,2	0,8	-	-	-	28,2	-	0,4	-	-	-	-	-
27	0,2	2,2	0,4	0,2	-	0,2	-	0,4	-	-	-	-	-
28	1,6	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
29	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	-
30	0,4	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-
Jumlah hujan (mm)	139,6	228,6	198,2	30,8	39,4	104,8	56,6	25,6	5,6	52,6	31,4	87,6	1000,8
Jumlah hari hujan	13	23	14	10	8	12	8	4	2	11	8	10	123