

Pengaruh Sarcotesta Dan Perlakuan Cahaya terhadap Viabilitas Dan Dormansi Benih Pepaya (*Carica papaya* L.)

Oleh :

Harwan Sutomo ¹, Achmad Faqih ¹ dan Lubi Mulyana ²

ABSTRAK

Percobaan dilaksanakan di Desa Bondan Kecamatan Sukagumiwang Kabupaten Indramayu. Lokasi tersebut berada pada ketinggian 15 meter dari permukaan laut (dpl). Waktu percobaan dimulai dari bulan Oktober sampai dengan November 2012.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 kombinasi perlakuan dengan 4 kali ulangan. Perlakuan terdiri dari A = S₁C₁ (Benih bersarcotesta dan kondisi gelap), B = S₂C₁ (Benih tanpa sarcotesta dan kondisi gelap), C = S₁C₂ (Benih bersarcotesta dan kondisi semi terang), D = S₂C₂ (Benih tanpa sarcotesta dan kondisi semi terang), E = S₁C₃ (Benih bersarcotesta dan kondisi terang), F = S₂C₃ (Benih tanpa sarcotesta dan kondisi terang). Variabel yang diamati yaitu viabilitas benih, kecambah normal dan dormansi benih.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan sarcotesta dan cahaya berpengaruh nyata terhadap viabilitas umur pengamatan 21 hss dan 35 hss, rata-rata jumlah kecambah normal umur pengamatan 21 hss dan 35 hss dan dormansi benih pepaya pengamatan 35 hss. Kombinasi perlakuan benih tanpa sarcotesta dan pencahayaan terang saat dikecambahkan memiliki viabilitas tertinggi, jumlah kecambah normal tertinggi dan tidak ada biji yang dormansi.

Kata Kunci : *Sarcotesta, Cahaya, Viabilitas dan Dormansi Benih Pepaya*

A. Pendahuluan

Perbanyak tanaman pepaya dapat dilakukan baik secara vegetatif maupun generatif, Perbanyak secara vegetatif menggunakan kultur jaringan tetapi lebih sering dilakukan melalui perbanyak generatif dengan benih. Hingga saat ini benih tetap merupakan bahan utama dalam perbanyak pepaya. Pengembangan pepaya memerlukan ketersediaan benih secara berkesinambungan, sebab peremajaan tanaman selalu diperlukan untuk mendapatkan produksi yang baik. Selain untuk kepentingan komersial, penanganan benih pepaya juga penting untuk pengelolaan plasma nutfah yang selama ini lebih banyak dikelola secara *in*

situ karena daya simpan benihnya yang relatif singkat.

Proses perkecambahan benih pepaya dipengaruhi oleh faktor luar dan faktor dalam. Faktor luar merupakan faktor yang berasal dari lingkungan benih saat dikecambahkan, sedangkan faktor dalam merupakan faktor yang berasal dari benih itu sendiri. Benih pepaya diselimuti oleh *sarcotesta*, suatu lapisan yang mengandung senyawa fenolik, khususnya *phydroxybenzoic acid*. Maryati Sari et al (2005). Fenol merupakan salah satu antioksidan yang mampu menghambat deteriorasi.

¹ Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Swadaya Gunung Jati

² Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Swadaya Gunung Jati

Selama ini penghilangan *sarcotesta* selalu disarankan dalam penanganan benih pepaya karena *sarcotesta* dapat menghambat proses perkecambahan (Sumartuti, 2004). Pengupasan kulit benih juga berpengaruh terhadap daya berkecambah benih dalam berbagai intensitas cahaya. Benih yang dibuang *sarcotesta* menunjukkan rata-rata perkecambahan 54.42 persen (Faiza C. Suwamo, 1983). Kenyataan tersebut membuktikan bahwa kulit benih memegang peranan sangat penting dalam perkecambahan benih pepaya. Selain *sarcotesta*, perkecambahan benih juga sangat dipengaruhi oleh cahaya, karena cahaya berkaitan dengan suhu dalam menstimulir perkecambahan benih

Menurut Faiza C. Suwamo, (1983), kemungkinan besar kulit benihnya berperan sebagai filter cahaya. Benih utuh yang membutuhkan cahaya akan mulai berkecambah pada saat phytochrome (pigmen penyerap cahaya) merah dan phytochrome infra merah mencapai perbandingan tertentu. Perbandingan yang dikehendaki oleh tiap spesies berbeda-beda.

Berkaitan dengan hal tersebut di atas, maka dipandang perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh *sarcotesta* dan perlakuan cahaya terhadap viabilitas dan dormansi benih pepaya (*Carica papaya L.*).

Identifikasi Masalah

1. Apakah *sarcotesta* dan cahaya berpengaruh nyata terhadap viabilitas dan dormansi benih pepaya.
2. Pada kombinasi perlakuan manakah yang memberikan pengaruh terbaik terhadap viabilitas dan dormansi benih pepaya.

Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1. Untuk mengetahui *sarcotesta* dan cahaya berpengaruh nyata terhadap viabilitas dan dormansi benih pepaya.
2. Untuk mengetahui kombinasi perlakuan benih yang memberikan

pengaruh terbaik terhadap viabilitas dan dormansi benih pepaya.

Penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk menambah wawasan bagi penulis dan masyarakat pada umumnya tentang pengaruh *sarcotesta* dan perlakuan cahaya terhadap viabilitas dan dormansi benih pepaya dalam pembibitan tanaman pepaya untuk menghasilkan bibit yang baik.

Kerangka Pemikiran

Teknologi pembenihan merupakan salah satu faktor penentu dalam upaya meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil tanaman. Benih yang berkualitas dicirikan dengan daya kecambah yang tinggi.

Perkecambahan benih dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik faktor dari benih itu sendiri maupun faktor lingkungan. *Sarcotesta* benih pepaya yang mengandung protein kasar, serat kasar dan abu (Maryati Sari et al. 2005). Dijelaskan pula bahwa *sarcotesta* berpengaruh negatif terhadap perkecambahan benih pepaya.

Hasil penelitian Endang Muniarti et al. (2008), benih pepaya yang dikeringkan tanpa *sarcotesta* mempunyai viabilitas tinggi, sedangkan keberadaan *sarcotesta* pada benih selama proses pengeringan tidak menyebabkan hilangnya viabilitas benih, tetapi dapat menyebabkan terjadinya induksi dormansi. Menurut Endang Muniarti et al. (2008), *sarcotesta* merupakan suatu lapisan yang mengandung senyawa fenolik, khususnya *phydroxybenzoic acid*. Fenol merupakan salah satu antioksidan yang mampu menghambat proses perkecambahan.

Selain *sarcotesta* benih, perkecambahan dan dormansi benih pepaya dipengaruhi oleh adanya cahaya saat perkecambahan benih pepaya. Hasil penelitian Faiza C. Suwamo (1983), bahwa pada kondisi perkecambahan benih pepaya dengan cahaya sangat berpengaruh terhadap daya berkecambah benih pepaya. Benih yang ditanam pada kondisi gelap tidak ada yang tumbuh, sedangkan pada

kondisi terang daya berkecambahnya mencapai 91,67%, sedangkan pada kondisi gelap benih tidak mampu berkecambah.

Benih pepaya bersarcotesta yang dikecambahkan dengan pemberian cahaya akan mampu mengurangi fenol pada sarcotesta, sehingga dapat mampu meningkatkan daya kecambahnya. Menurut Sjamsoeod Sadjad (2005), konsumsi oksigen yang tinggi oleh senyawa fenolik pada kulit benih selama proses perkecambahan dapat membatasi suplai oksigen ke dalam embrio.

Sarcotesta membentuk lapisan yang mengganggu permeabilitas benih, menghambat efektifitas masuknya zat-zat stimulasi perkecambahan. Dengan demikian embrio pada benih pepaya yang dihilangkan sarcotestanya dapat menyerap cahaya dan oksigen untuk membantu proses permaibilitas benih pepaya tersebut.

Hipotesis

- 1) Perlakuan *sarcotesta* dan cahaya berpengaruh nyata terhadap viabilitas dan dormansi benih pepaya.
- 2) Kombinasi perlakuan benih tanpa *sarcotesta* dan intensitas cahaya terang memberikan pengaruh terbaik terhadap viabilitas dan dormansi benih pepaya.

B. Metoda Penelitian

Percobaan dilaksanakan di Desa Bondan Kecamatan Sukagumiwang Kabupaten Indramayu. Lokasi tersebut berada pada ketinggian 15 meter dari permukaan laut (dpl). Waktu percobaan dimulai dari bulan Oktober sampai dengan November 2012.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih papaya IPB 9, pasir kali sebagai media, plastik bening dan MPHP. Sedangkan alat yang digunakan

dalam percobaan antara lain : petridis dengan diameter 10 cm sebagai tempat pengecambahan, secop, hand sprayer, papan nama, ember, dan alat tulis.

Penelitian menggunakan percobaan yang disusun dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 kombinasi perlakuan. Dari 6 kombinasi perlakuan dan 4 ulangan, maka jumlah percobaan ada 24 cawan percobaan. Perlakuan yang digunakan antara lain :

A = S₁C₁ : Benih bersarcotesta dan kondisi gelap

B = S₂C₁ : Benih tanpa sarcotesta dan kondisi gelap

C = S₁C₂ : Benih bersarcotesta dan kondisi semi terang

D = S₂C₂ : Benih tanpa sarcotesta dan kondisi semi terang

E = S₁C₃ : Benih bersarcotesta dan kondisi terang

F = S₂C₃ : Benih tanpa sarcotesta dan kondisi terang

Apabila hasil analisis uji F menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nilai tengah dengan menggunakan uji jarak berganda Duncant taraf nyata lima persen (5 %).

C. Hasil Dan Pembahasan Viabilitas Benih (%)

Berdasarkan hasil analisis data (Tabel 3), analisis varian dan perhitungannya menunjukkan, bahwa kombinasi perlakuan sarcotesta dan cahaya berpengaruh nyata terhadap viabilitas benih pada pengamatan 21 hss dan 35 hss, namun tidak berpengaruh pada umur 7 hss.

Tabel 3. Pengaruh Sarcotesta dan Cahaya terhadap Viabilitas Benih Pepaya pada Umur 7, 21 dan 35 HSS

No	Perlakuan	Viabilitas Benih (%) pada Umur Pengamatan		
		7 hss	21 hss	35 hss
1	A=S1C1 (sarcotesta, gelap)	2,5 a	25,0 a	30,0 a
2	B=S2C1 (tanpa sarcotesta, gelap)	25,0 a	70,0 c	72,5 c
3	C=S1C2 (sarcotesta, semi terang)	5,0 a	27,5 ab	35,0 ab
4	D=S2C2 (tanpa sarcotesta, semi terang)	10,0 a	72,5 c	80,0 c
5	E=S1C3 (sarcotesta, terang)	0,0 a	45,0 b	52,5 b
6	F=S2C3 (tanpa sarcotesta, terang)	5,0 a	80,0 b	100,0 d

Keterangan: Angka rata-rata yang disertai huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Duncan pada taraf nyata 5 %.

Pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa semua kombinasi perlakuan belum nampak pengaruhnya terhadap viabilitas benih pada umur 7 hss, namun setelah umur pengamatan 21 hss dan 35 hss sudah terlihat pengaruhnya. Pada umur 7 hss ternyata perlakuan E=S1C3 (sarcotesta, terang) belum ada yang berkecambah sehingga nilai viabilitasnya 0 %.

Hal ini berarti benih tanpa sarcotesta yang dikembalikan pada berbagai kondisi cahaya memiliki viabilitas yang baik pada umur 21 hss. Kondisi ini menunjukkan bahwa hilangnya sarcotesta pada benih pepaya dapat memacu perkecambahan walaupun dikembalikan pada berbagai cahaya yang berbeda. Sesuai dengan pendapat Faiza C. Sumamo (1983), bahwa benih pepaya tanpa sarcotesta dapat menghasilkan perkecambahan yang lebih cepat dan lebih serempak.

Perkecambahan optimal benih pepaya dicapai pada umur perkecambahan 35 hss, dimana perlakuan F=S2C3 (tanpa sarcotesta,

terang) memiliki viabilitas mencapai 100 % dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Jumlah Kecambah Normal (butir)

Pada Tabel 4, dapat dilihat bahwa semua kombinasi perlakuan belum nampak pengaruhnya terhadap jumlah kecambah normal pada umur 7 hss, namun setelah umur pengamatan 21 hss dan 35 hss sudah terlihat pengaruhnya. Pada umur pengamatan 7 hss ternyata jumlah kecambah pada berbagai perlakuan tidak berbeda nyata.

Dengan demikian benih tanpa sarcotesta dapat meningkatkan rata-rata jumlah kecambah normal yang diamati pada umur 21 hss. Pada umumnya seluruh kecambah yang dihasilkan normal, sehingga apabila jumlah perkecambahan pada perlakuan B, D dan F tidak berbeda nyata maka jumlah kecambah normalnya juga tidak berbeda nyata.

Tabel 4. Pengaruh Sarcotesta dan Cahaya terhadap Rata-rata Jumlah Kecambah Normal pada Umur 7, 21 dan 35 HSS

No	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Kecambah Normal (butir) pada Umur Pengamatan		
		7 hss	21 hss	35 hss
1	A=S1C1 (sarcotesta, gelap)	0,25 a	2,50 a	3,0 a
2	B=S2C1 (tanpa sarcotesta, gelap)	2,50 a	6,75 c	7,0 c
3	C=S1C2 (sarcotesta, semi terang)	0,50 a	2,75 ab	3,5 ab
4	D=S2C2 (tanpa sarcotesta, semi terang)	1,00 a	7,00 c	7,8 c

Sarcotesta, Cahaya, Viabilitas dan Dormansi Benih Pepaya

5	E=S1C3 (sarcotesta, terang)	0,00 a	4,25 b	5,0 b
6	F=S2C3 (tanpa sarcotesta, terang)	0,50 a	7,50 c	9,5 d

Keterangan: Angka rata-rata yang disertai huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Duncan pada taraf nyata 5 %.

Penelitian dengan menggunakan 10 butir benih pepaya dari setiap perlakuan dan setiap ulangan, ternyata rata-rata jumlah kecambah normal semakin meningkat sampai pengamatan terakhir yaitu umur 35 hss, dimana perlakuan F=S2C3 (tanpa sarcotesta, terang) memiliki rata-rata jumlah kecambah normal mencapai 9,5 dan berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Hal ini membuktikan bahwa tanpa adanya sarcotesta dan adanya cahaya dapat menghasilkan jumlah biji yang dikecambahkan. Secara umum, benih bersarcotesta memiliki viabilitas dan kecambah normal yang lebih rendah dan berbeda sangat nyata terhadap benih tanpa sarcotesta, begitu pula viabilitas benih semakin turun bila intensitas cahayanya diturunkan. Rendahnya nilai viabilitas dan kecambah normal sebenarnya lebih disebabkan oleh senyawa fenolik. Adanya senyawa fenolik yang tinggi dapat berpengaruh terhadap kondisi testa sehingga bersifat lebih impermeabel.

Menurut Raskin (1995) senyawa fenolik berperan penting dalam biosintesis lignin, dan selanjutnya Panonbianco *et al.* (1999) melaporkan tingginya kandungan lignin pada kulit benih kedelai menjadi indikasi tingginya impermeabilitas kulit benih. Menurut Maryati Sari *et al* (2005) kondisi serupa mungkin terjadi pada benih pepaya. Hal ini diduga karena kondisi testa yang lebih masif dan kemungkinan terbentuknya lignin. Upaya mempertahankan sarcotesta dengan kandungan senyawa fenolik-nya yang tinggi pada saat proses desikasi dalam kondisi udara beroksigen diduga meningkatkan impermeabilitas benih pepaya dan mengakibatkan dormansi.

Jumlah Benih Dorman (butir)

Dari hasil analisis data (Tabel 5) dan analisis varian menunjukkan, bahwa kombinasi perlakuan sarcotesta dan cahaya berpengaruh nyata terhadap jumlah benih yang dormansi pada pengamatan 35 hss.

Tabel 3. Pengaruh Sarcotesta dan Cahaya terhadap Jumlah Benih yang Dormansi pada Umur 35 HSS

No	Perlakuan	Rata-rata Jumlah Benih yang Dormansi pada Umur 35 hss
1	A=S1C1 (sarcotesta, gelap)	6,75 d
2	B=S2C1 (tanpa sarcotesta, gelap)	2,75 b
3	C=S1C2 (sarcotesta, semi terang)	6,50 d
4	D=S2C2 (tanpa sarcotesta, semi terang)	2,00 b
5	E=S1C3 (sarcotesta, terang)	4,75 c
6	F=S2C3 (tanpa sarcotesta, terang)	0,00 a

Keterangan: Angka rata-rata yang disertai huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Duncan pada taraf nyata 5 %

Benih pepaya bersarcotesta dan pencahayaan yang gelap (A=S1C1,

sarcotesta, gelap) dan adanya sarcotesta dan pencahayaan yang semi terang (C=S1C2,

sarcotesta, semi terang) ternyata menyebabkan rata-rata jumlah biji yang dormansi semakin banyak. Hal ini berarti sarcotesta benih dapat mendorong terjadinya dormansi benih. Adanya sarcotesta yang mengandung senyawa fenolik. Adanya senyawa fenolik pada *sarcotesta* menyebabkan penghambatan perkecambahan.

Dormansi diduga karena pada benih tersebut *sarcotesta* telah terlanjur melekat kuat pada testa sehingga pencucian secara manual tidak mampu membersihkan *sarcotesta* dengan baik. Senyawa fenolik pada *sarcotesta* yang tertinggal diduga cukup berperan sebagai inhibitor perkecambahan. Menurut Maryati Sari et al (2005), konsumsi oksigen yang tinggi oleh senyawa fenolik pada kulit benih selama proses perkecambahan dapat membatasi suplai oksigen ke dalam embrio, dan menyebabkan dormansi benih.

D. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan *sarcotesta* dan cahaya berpengaruh nyata terhadap viabilitas umur pengamatan 21 hss dan 35 hss, rata-rata jumlah kecambah normal umur pengamatan 21 hss dan 35 hss dan benih dorman pepaya pengamatan 35 hss.
2. Kombinasi perlakuan benih tanpa sarcotesta dan pencahayaan terang saat perkecambahan memiliki viabilitas tertinggi, jumlah kecambah normal dengan nilai tertinggi dan tidak ada biji yang dormansi.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka penulis dapat memberikan saran sebagai berikut :

1. Untuk menghasilkan benih pepaya yang baik, sebaiknya prosesi benih pepaya

dilakukan dengan menghilangkan sarcotestanya.

2. Untuk memperoleh gambaran yang lebih luas tentang pengaruh sarcotesta terhadap viabilitas benih, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menghilangkan sarcotestas pada saat benih masih basah.

Daftar Pustaka

- A Jaenudin, Y Erviani, S Wahyuni. 2015. Pengaruh Cendawan Mikoriza Arbuskula Terhadap Pertumbuhan Bibit Pepaya (*Carica papaya* L.) Kultivar Caliana. *Agros Wagati: Jurnal Agronomi*. Vol 3. No.1 Hal. 268-273.
- Andry Pandapotan Purba. 2008. Analisis Pendapatan Usahatani Dan Saluran Pemasaran Pepaya California. Institut Pertanian Bogor.
- Ashari. 1995. Hortikultura Aspek Budidaya. UI- Press. Jakarta.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 2011. Budidaya Pepaya California. Kementrian Pertanian, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Tengah.
- Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura. 2011. Perkembangan Produktivitas Pepaya Indonesia. Jakarta.
- Endang Murniati, Maryati Sari dan Ema Fatimah. 2008. Pengaruh Pemeraman Buah dan Periode Simpan terhadap Viabilitas Benih Pepaya (*Carica papaya* L.) *Bul. Agron.* (36) (2) 139 -
- Faiza C. Suwamo 1983 Pengaruh Cahaya Dan Perlakuan Benih Terhadap Perkecambahan Benih Pepaya (*Carica papaya* L.) Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, IPB
- FAOSTAT. 2005. Produksi Pepaya Dunia, Statistical Division. Food and

- Agriculture Organization.
<http://faostat.fao.org/faostat>. [12
Februari 2009]
- Hartmann Hudson, Dale E. Kester, Fred T.
Davies. 1990. Plant Propagation
Printed by Jone F Publication 1137
Leoban Street Paco, Manilla.
- Hasan Basri Jumin. 1994. Dasar-dasar
Agronomi. Raja Grafindo Persada,
Jakarta.
- Jurnalis Kamil. 2003. Teknologi Benih.
Angkasa Raya, Jakarta.
- Kartasapoetra. A.G. 1986. Klimatologi.
Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan
Tanaman. Bina Aksara, Jakarta.
- Kalie. 2001. Bertanam Pepaya. Penebar
Swadaya. Jakarta.
- Kementerian Riset dan Teknologi Bidang
Pendayagunaan dan Pemasyarakatan.
2011. Ilmu Pengetahuan dan
Teknologi. MIG Corp. Jakarta.
- Lita Sutopo. 2002. Teknologi Benih. Raja
Grafindo Persada, Jakarta.
- Maryati Sari, Endang Murniati dan M.
Rahmad Suhartanto 2005 Pengaruh
Sarcotesta dan Pengeringan Benih serta
Perlakuan Pendahuluan terhadap
Viabilitas dan Dormansi Benih Pepaya
(*Carica papaya* L.) Bul. Agron. (33) (2) 23
- 30 (2005).
- Nurlovi. 2004. Viabilitas benih pepaya
(*Carica papaya* L.) pada beberapa
tingkat kadar air awal selama
penyimpanan. Departemen Budidaya
Pertanian Fakultas Pertanian IPB.
- Panonbianco, M., R. D., Vieira, F. C.
Krzyzanowski, J. B. Francaneto. 1999.
Electrical conductivity of soybean seed
and correlation with seed coat lignin
content. Seed Sci. and Technol. 27:945-
949
- Raskin, I. 1995. Salicylic acid. *In*: Davies, P. J.
(ed.). Plant Hormones: Physiology,
Biochemistry and Molecular Biology.
Kluwer Academic Publishers, London.
p.188-205.
- Sjamsoeed Sadjad. 2005. Benih. PT.
Gramedia, Jakarta.
- Sujiprihati. dan Suketi. 2009. Budi Daya
Pepaya Unggul. Penebar Swadaya.
Jakarta.
- Sumartuti. 2004. Pengaruh cara ekstraksi
dan pengeringan terhadap viabilitas
benih dan vigor bibit pepaya (*Carica
papaya* L.). (Skripsi). Departemen
Budidaya Pertanian Fakultas
Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Toto Warsa dan Cucu, S.A. 1982. Teknik
Rancangan Percobaan (Rancangan dan
Analisis). Kelompok Statistik Fakultas
Pertanian (UNPAD), Bandung.
- Vincent Gasper. 2006. Teknik Analisis dalam
Penelitian Percobaan 1. Armico.
Bandung.
- Warisno. 2003. Budidaya Pepaya. Kanisius.
[http:// www.googlebooks.com](http://www.googlebooks.com) [13
Mei 2010]
- Wijaya, 2000. Analisis Statistik dengan
Program SPSS 10.0. Alfabeta.
Bandung.