

KEBERHASILAN SAMBUNG PUCUK KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DENGAN PEMBERIAN ABU VULKANIK SINABUNG DAN LIMBAH PABRIK TAHU

Desi Sri Pasca Sari Sembiring^{1)*}, Nani Kitti Sihaloho²⁾, Rika Alasia¹⁾

¹⁾Program studi Agroteknologi Universitas Gunung Leuser
Bambel, Kabupaten Aceh Tenggara, Aceh 24651

²⁾Program studi Agroteknologi Universitas Quality Berastagi
Sempajaya, Berastagi, Kabupaten Karo, Sumatera Utara 22153

Correspondence author: desisripascasari@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengetahui keberhasilan sambung pucuk kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan pemberian abu vulkanik Sinabung dan limbah pabrik tahu. Dilaksanakan di desa Bambel Kecamatan Bambel Kabupaten Aceh Tenggara dengan posisi lahan datar dan diperkirakan mempunyai ketinggian tempat kira-kira ± 220 m dpl. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei 2017 sampai Juni 2017. Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, Faktor pertama adalah Abu Vulkanik (V) terdiri dari 3 taraf yaitu V0 (tanpa pemberian), V1 (200 gram/tanaman), dan V2 (500 gram/tanaman). Faktor kedua adalah limbah tahu (A) terdiri dari 3 taraf yaitu A0 (tanpa pemberian), A1 (15 ml/tanaman), dan A2 (17 ml/tanaman). Diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian pemberian limbah tahu dan abu vulkanik berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan persentase bibit jadi pada umur 10 MSS tingkat keberhasilan pada sambung pucuk kakao, serta menurunkan persentase tingkat kematian sambung pucuk kakao pada umur 10 MSS. Pemberian limbah tahu dan abu vulkanik tidak dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, jumlah tunas, pada umur 2, 5, 7, 9 MSS sampai 10 MSS.

Kata kunci: Abu vulkanik, limbah tahu, tanaman kakao, sambung pucuk.

SUCCESS OF THE GRAFTING COCOA (*Theobroma cacao* L.) BY GIVING SINABUNG VOLCANIC DUST AND TOFU FACTORY WASTE

Abstract

This research aims to know the success of grafting cocoa (*Theobroma cacao* L.) with the grant of a tofu factory waste and volcanic dust. In the village of Bambel sub-district of Bambel Southeast Aceh Regency with the position of the land is flat and is estimated to have a height of approximately ± 220 m above sea level. This research was carried out from May to June 2017 2017 Randomized Factorial Design (RAK) Group, the first Factor is the volcanic Dust (V) consists of 3 levels namely V0 (0 ml/plant), V1 (200 g/plant), and V2 (500 g/plant) the second Factor is the waste knows (A) consists of 3 levels i.e. A0 (0 ml/plant), A1 (15 ml/plant) and A2 (17 ml/plant). Repeated three times. The research grant of tofu factory waste and volcanic dust effect on success rate percentage of seeds so at age 10 MSS success rate on grafting of cocoa, as well as lowering the percentage of mortality rate of grafting cocoa at age 10 MSS. grant of waste ash do not know and can increase the growth of plants against plant height, stem diameter, number of leaves, the number of shoots, at the age of 2, 5, 7, 9 and 10 MSS MSS.

Keywords: Volcanic dust, tofu factory waste, cocoa plant, grafting.

PENDAHULUAN

Sambung pucuk teknik perbanyak vegetative-generatif dengan cara menyambung pucuk yang berasal suatu tanaman induk (batang atas) dengan tanaman induk lainnya (batang bawah). Kedua tanaman tersebut akan digunakan batang untuk bahan perbanyak tanaman baru yang diinginkan. Batang atas biasanya memberikan hasil tanaman baru sesuai dengan sifat induknya. Karena itu, pilih batang atas dari tanaman induk yang berkualitas dan hasil buahnya unggul. Sementara itu, peran batang bawah sebagai tempat tumbuh dan mengambil makan dari tanah, sehingga pilih batang bawah yang memiliki kemampuan adaptasi yang baik

terhadap berbagai kondisi tanah (Gunawan, 2014).

Teknik sambung pucuk adalah cara menyambungkan batang bawah dan batang atas agar supaya produksi lebih dipercepat dengan cara ini tanaman akan berproduksi hanya jangka waktu dua tahun, batang bawah berumur enam bulan disisakan 15 cm dan dicoget menyerupai huruf M, sedangkan batang atas dari pucuk panjang 3 cm daunnya dipangkas dan dicoget menyerupai huruf V setelah itu batang atas dimasukan kebatang bawah lalu diikat dengan tali plastik lalu ditutup dengan plastik dan diikat bagian bawahnya, hal ini dilakukan untuk mengurangi penguapan dan percepatan penyambungan jaringan sel dibiarkan selama dua

minggu dan dibuka dibiarkan untuk tumbuh selanjutnya selama enam bulan bibit untuk bisa ditanam dilapangan (Siregar dkk., 2011).

Sambung pucuk (*Top Grafting*) adalah salah satu metode dalam peremajaan tanaman secara vegetative dengan menanam klon yang unggul. Biasanya dilakukan pada bibit yang berumur tiga bulan, hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan bibit baru yang mempunyai keunggulan : produksi tinggi, tahan terhadap hama dan penyakit serta mudah dalam perawatan. Entres yang digunakan berwarna hijau kecoklatan dengan 3-5 mata tunas, bagian bawah entres dipotong miring 3-5 cm. Entres di masukkan kedalam tapak sambung dengan membuka lidah torehan pendek mengarah kekulit. Entres lalu ditutup dengan plastik sampai tertutup seluruhnya, dan diikat dengan tali agar air hujan tidak masuk kedalam bidang sambungan (Gunawan, 2014).

Di masa depan komoditi biji coklat yang unggul seperti sambung pucuk diharapkan menduduki tempat yang sejajar dengan komoditi perkebunan lainnya seperti kelapa sawit dan karet. setidaknya dari segi luas areal pertanaman maupun sumbangannya kepada Negara sebagai komoditi ekspor dengan tujuan untuk memanfaatkan sumber daya alam, memenuhi konsumsi dan memperoleh devisa ekspor, serta meningkatkan pendapatan produsen biji coklat (Siregar dkk., 2011).

Perbanyak tanaman secara klonal umumnya dilakukan dengan teknik penyambungan kakao akan berlangsung penggabungan sifat-sifat tanaman benih. keunggulan sifat –sifat bahan tanaman klonal yang akan disambungkan umumnya sudah diketahui secara baik. Prinsip dasar perbanyak sambung pucuk adalah penyatuan kambium dari batang atas dan batang bawah, kambium yang sedang aktif akan membentuk jaringan parenkim, didalam jaringan parenkim atau kalus tersebut akan terbentuk jaringan kambium baru yang kompatibel (serasi) dan akan bertautan (Basri, 2009)

Protein dalam limbah cair tahu jika terurai oleh mikroba tanah akan melepaskan senyawa N yang akhirnya akan diserap oleh akar tanaman (Asmoro, 2008) sehingga limbah tahu memiliki potensi untuk dijadikan pupuk organik .

Pemanfaatan berbagai limbah menjadi pupuk organik merupakan salah satu upaya untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan. Karena limbah cair tahu cenderung bersifat asam dengan pH 3 – 4, hal ini karena proses pembuatan tahu menggunakan bahan penggumpal asam cuka (CH_3COOH) (Ernawati, 2009) dan memerlukan waktu lama untuk terurai menjadi unsur yang lebih sederhana sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Indahwati, 2008).

Material abu vulkanik merupakan bahan yang kaya akan unsur-unsur hara namun akan tersedia untuk tanaman dalam waktu yang lama. Timbunan material vulkanik yang baru dalam jumlah banyak juga dapat berdampak negatif bagi pertumbuhannya. Masalah yang ditimbulkan pada lahan yang baru terdampak material vulkanik untuk dijadikan sebagai media tanam adalah sifat fisik, kimia dan biologinya yang tidak mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Berdasarkan kadar silikanya, batuan hasil erupsi gunung berapi dapat dikelompokkan menjadi batu vulkanik masam (kadar $\text{SiO}_2 \geq 65\%$), sedang ($35-65\%$) dan basa ($\leq 35\%$) (McGeary *et al.*, 2002). Tingginya kadar Si, Al dan Fe dalam material vulkanik merapi akan memberikan dampak yang sangat merugikan bagi pertumbuhan tanaman dan kesehatan tanah. Diketahui bahwa material vulkanik belum dapat menyumbangkan unsur hara bagi tanaman, karena merupakan bahan baru (*recent material*) yang belum mengalami pelapukan sempurna dan juga doinasi fraksi pasir menjadikan material vulkanik ini tidak dapat menahan air (Nurlaeny, 2012) .

Menurut hasil analisa abu vulkanik yang dilakukan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian tahun (2014) komposisi mineral abu/pasir vulkanik gunung Sinabung yaitu fragmen batuan (28-37%), gelas volkan (22-26 %), augit (8-13 %), Heparstin (10-18%), labradorit (7-10 %), bintonit (2-5%), dan opak (3-5%) yang mana bahan-bahan mineral tersebut jika melapuk akan menjadi sumber unsur hara esensial terutama Ca, Mg, K, Na, P, S, Fe, dan Mn.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti ingin melihat bagaimana keberhasilan pemberian limbah pabrik tahu dan abu vulkanik Sinabung terhadap tingkat keberhasilan sambung pucuk kakao.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Tempat dan waktu penelitian ini dilakukan di Desa Babel, Kecamatan Babel, Kabupaten Aceh Tenggara dengan posisi lahan datar dan diperkirakan mempunyai ketinggian tempat kira-kira ± 220 m dpl. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Mei sampai Juni 2017.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kakao, limbah pabrik tahu, abu vulkanik, entres, ploybag dan bahan-bahan lain yang perlukan.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, garu, meteran, plat, jangka sorong, pisau kater/pisau okulasi, *hand sprayer*, paragnet, alat-alat tulis dan alat-alat yang diperlukan.

Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor yang diteliti yaitu pemberian abu vulkanik (V) terdiri dari V_0 : 0 gram/tanaman, V_1 : 200 gram/tanaman, V_2 : 500 gram/tanaman, dan pemberian limbah pabrik tahu (A) terdiri dari A_0 : 0 ml/tanaman, A_1 : 15 ml/tanaman, A_2 : 17 ml/tanaman

Pelaksanaan Penelitian

Pengolahan Lahan

Pengolahan lahan diawali dengan membersihkan areal percobaan dari gulma sisa-sisa akar tanaman dengan memakai babat dan garut, lahan yang sudah dibersihkan dicangkul sehingga tanah bersih dari gulma dan merata keadaannya. Disamping itu juga untuk menghindari agar areal percobaan tidak menjadi sarang hama dan penyakit. Penempatan areal percobaan dekat air sehingga mudah saat penyiraman.

Pembuatan naungan

Naungan dibuat dari kayu/bambu dan paranet, dengan ketinggian naungan 2 m menghadap ketimur dan 1,75 m menghadap ke Barat. Panjang naungan ini untuk menghindari air dan sinar matahari secara langsung.

Sambung pucuk

Sambung pucuk merupakan perbanyakan tanaman gabungan antara perbanyakan secara generatif (dari persemaian biji) dengan salah satu bagian vegetatif (cabang/ranting) yang berasal dari tanaman lain. Sambung merupakan teknik perbanyakan vegetatif – generatif dengan cara menyambung pucuk yang berasal suatu tanaman induk (batang atas) dengan tanaman induk lainnya (batang bawah). Kedua tanaman tersebut akan digunakan batangnya untuk bahan perbanyakan sambung sesuai dengan sifat tanaman baru yang diinginkan.

Batang atas kualitas buah dari pohon induk biasanya diwarisi dari batang atas karena itu, untuk menghasilkan tanaman hasil sambungan yang berkualitas, batang atas yang akan digunakan harus memenuhi beberapa kriteria pohon induk yang akan dijadikan batang atas harus sudah berproduksi minimum tiga kali berbuah. Hal ini menandakan produksi tanaman telah stabil dan dapat menurunkan sifat tunggul dengan baik pada tanaman turunannya.

Batang bawah berkaitan dengan sistem perakaran tanaman turunannya. Hal ini akan berpengaruh juga terhadap kemampuan beradaptasi dengan kondisi lingkungan. Karena itu, pemilihan calon batang bawah harus sesuai kriteria standar jenis batang bawah harus sama

dengan batang atas untuk menghindari inkompatibel saat penyambungan dan batang bawah harus sehat, vigor, dan berumur minimum tiga bulan setelah semai (Gunawan, 2014).

Pemberian Pupuk Limbah Tahu dan Abu vulkanik

Pemberian pupuk limbah pabrik tahu dan abu vulkanik dilakukan pada saat 2 minggu setelah disambung pucuk, dengan cara di siram dan tabur pada permukaan tanah sampai merata. Disiram dan tabor dilakukan satu kali dalam 2 minggu hingga minggu ke 8. Penyiraman dilakukan pada pagi hari yaitu antara pukul 08.00 - 10.00 WIB pagi.

Pemeliharaan Bibit

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari, yaitu pada pagi hari (pukul 09.00 - 10.00 WIB) sampai media cukup basah. Penyiraman tidak dilakukan apabila turun hujan yang cukup membasahi media tanaman. Penyiraman dilakukan dengan gembor.

b. Penyisipan

Penyisipan dapat dilakukan apabila ada bibit yang mati atau pertumbuhannya tidak normal dengan menggunakan sisipan yang telah disediakan. Untuk keseragaman pertumbuhan, penyisipan dilakukan sampai tanaman berumur 2 minggu setelah di sambung pucuk.

Penetapan Tanaman Sampel

Tanaman sampel adalah tanaman yang mewakili dari setiap plot penelitian yang digunakan sebagai bahan untuk pengukuran variable yang diteliti. Tanaman sampel ditetapkan acak tanpa mengabaikan tanaman lainnya. Banyak tanaman sampel perplot adalah 3 tanaman

Parameter Pengamatan

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur pada saat tanaman berumur 3 minggu di polybag dengan interval waktu pengukuran dua minggu sekali. Tinggi tanaman diukur dari batang tanaman sambung pucuk.

Jumlah Daun (Helai)

Jumlah daun yang dihitung setelah berumur 3 minggu setelah tanam, daun yang dihitung daun yang telah membuka sempurna, dengan interval waktu 2 minggu sekali sampai tanaman berumur 11 minggu.

Diameter batang (mm)

Diameter batang diukur setelah tanam berumur 3 minggu setelah sambung. Pengukuran diameter batang dilakukan dengan menggunakan sklipper.

Jumlah Tunas yang Tumbuh (batang)

Pengamatan jumlah tunas yang tumbuh yaitu menghitung keseluruhan tunas yang telah muncul sempurna yang terdapat pada tanaman sampel. Penghitungan dimulai pada umur 3 minggu setelah sambung sampai umur 8 minggu dengan interval 2 minggu sekali.

Persentase entres yang mati (PEM) diamati pada akhir penelitian rumus:

$$PEM = \frac{a}{A} \times 100\%$$

Persentase bibit jadi (PBJ), yakni bibit yang berasal bertaut dan tetap tumbuh hingga akhir penelitian dengan rumus:

$$PBJ = \frac{b}{c} \times 100\%$$

Persentase entres dorman (PED), entres yang masih hijau tetapi belum pecah tunas, diamati pada akhir penelitian

$$PED = \frac{b+c}{A} \times 100\%$$

Dimana:

- A = total grafting
- a = jumlah entres mati
- b = jumlah entres dorman
- c = jumlah bibit jadi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian abu vulkanik dan limbah tahu serta interkasi dari kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman sambung pucuk kakao pada umur 2, 5 dan 7 Minggu Setelah Sambung (MSS).

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman sambung pucuk kakao pada umur 2, 5 dan 7 MSS akibat perlakuan abu vulkanik dan limbah tahu.

Perlakuan	Tinggi Tanaman		
	2 MSS	5 MSS	7 MSS
cm.....		
Abu vulkanik (V)			
V ₀ (kontrol)	9.89	8.74	9.19
V ₁ (200 gram)	8.78	7.63	7.82
V ₂ (500 gram)	8.07	7.63	7.55
Limbah tahu (A)			
A ₀ (kontrol)	8.78	7.22	8.37
A ₁ (15 ml)	9.73	7.59	8.00
A ₂ (17 ml)	8.59	9.18	8.19
Interaksi abu vulkanik (V) dan limbah tahu (A)			
V ₀ A ₀	9.33	7.67	9.00
V ₀ A ₁	9.33	9.22	8.22
V ₀ A ₂	11.00	9.33	10.34
V ₁ A ₀	7.89	6.11	8.67
V ₁ A ₁	10.11	7.22	7.56
V ₁ A ₂	8.33	9.55	7.22
V ₂ A ₀	9.11	7.89	7.44
V ₂ A ₁	8.67	6.33	8.22
V ₂ A ₂	6.44	8.66	7.00

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman kakao pada umur 2, 5 dan 7 MSS cenderung lebih tinggi dijumpai pada tanpa perlakuan abu vulkanik (V₀) dibandingkan pada perlakuan V₂ pada umur 7 MSS, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata. Hal ini karena kadar silikanya yang tinggi dimana kadar Si, Al dan Fe dalam material vulkanik merapi akan memberikan dampak yang sangat merugikan bagi pertumbuhan tanaman dan

kesehatan tanah. Seperti pendapat Nurlaeny, (2012) bahwa material vulkanik belum dapat menyumbangkan unsur hara bagi tanaman, karena merupakan bahan baru (*recent material*) yang belum mengalami pelapukan sempurna dan juga domanasi fraksi pasir menjadikan material vulkanik ini tidak dapat menahan air. Lapisan debu vulkanik yang berpotensi mengandung hara penyubur tanah untuk pertanian sebenarnya baru

KEBERHASILAN SAMBUNG PUCUK KAKAO (*Theobroma cacao L.*)

bisa dimanfaatkan sekitar 10 tahun setelah peristiwa penyebaran abu vulkanik itu.

Tabel 1 menunjukkan tinggi tanaman sambung pucuk kakao 7 MSS yang terbaik terdapat pada perlakuan A₀ dibanding A₂. Hal ini menunjukkan bahwa limbah tahu bersifat asam dikarenakan penggumpalan, pencucian, perendaman, dan dapat menghambat pertumbuhan dan kematian pada tanaman Sarwono dan Yan (2004) menyatakan bahwa air limbah tahu bersifat asam karena proses penggumpalan sari kedelai membutuhkan bahan tambahan yang bersifat asam sehingga dapat mempengaruhi mikroorganisme yang terdapat di

dalam tanah meskipun secara statistik menunjukkan perbedaan yang tidak nyata. Dan tabel 1 menunjukkan total pertambahan tinggi tanaman yang tertinggi pada 2 MSS terdapat pada perlakuan V₀A₂ yaitu 11,00 cm dan yang terendah pada perlakuan V₂A₁ yaitu 6,3cm.

Jumlah daun

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian abu vulkanik dan limbah tahu serta interkasi dari kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun kakao pada umur 2, 5, 7, 9 dan 10 MSS

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun pada sambung pucuk kakao pada umur 2, 5, 7, 9 dan 10 MSS akibat perlakuan abu vulkanik dan limbah tahu.

Perlakuan	Jumlah Daun				
	2 MSS	5 MSS	7 MSS	9 MSS	10 MSS
.....helai.....					
Abu vulkanik (V)					
V ₀ (kontrol)	4.26	4.89	6.04	6.97	7.15
V ₁ (200 gram)	3.85	4.74	5.89	6.52	7.26
V ₂ (500 gram)	3.63	5.07	6.54	7.33	7.59
Limbah tahu (A)					
A ₀ (kontrol)	3.81	5.19	6.04	7.45	7.52
A ₁ (15 ml)	3.44	4.37	5.59	5.96	6.78
A ₂ (17 ml)	4.48	5.15	6.82	7.41	7.71
Interaksi abu vulkanik (V) dan limbah tahu (A)					
V ₀ A ₀	4.33	4.33	7.00	8.45	8.22
V ₀ A ₁	3.78	3.78	4.89	5.56	6.33
V ₀ A ₂	4.67	4.67	6.22	6.89	6.89
V ₁ A ₀	4.00	4.00	6.00	7.22	7.89
V ₁ A ₁	3.44	3.44	5.22	5.00	6.45
V ₁ A ₂	4.11	4.11	6.45	7.34	7.45
V ₂ A ₀	3.11	3.11	5.11	6.67	6.45
V ₂ A ₁	3.11	3.11	6.67	7.33	7.55
V ₂ A ₂	4.67	4.67	7.78	8.00	8.78

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah daun pada sambung pucuk kakao yang berumur 2, 5, 7, 9 dan 10 MSS yang cenderung memiliki daun lebih banyak pada V₂ dibandingkan V₁ kecuali pada umur 2 MSS. Pemberian abu vulkanik berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun, hal ini menunjukkan pada perlakuan V₂ memiliki daun lebih banyak dikarenakan abu vulkanik mengandung mineral yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman, seperti pendapat Wahdini (2010) bahwa abu vulkanik Sinabung memiliki kandungan mineral yang banyak serta kandungan unsur hara yang tersedia di tanah seperti unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanah dan tanaman dengan komposisi total unsur

tinggi yaitu Ca, Na, K dan Mg, unsur makro lain berupa P dan S, sedangkan unsur mikro terdiri dari Fe, Mn, Zn, Cu.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian limbah tahu berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun. Seperti yang dijelaskan oleh Husni dan Esmiralda (2011) bahwa limbah cair tahu mengandung polutan yang cukup tinggi serta padatan tersuspensi maupun terlarut yang akan mengalami perubahan fisik, kimia, dan biologi dan terdapat kandungan protein limbah cair tahu mencapai 40-60% sehingga dapat meningkatkan pembentukan tunas baru yang dapat berpengaruh terhadap jumlah daun.

Dari tabel 2 juga dapat dilihat total pertambahan jumlah daun tertinggi pada umur 10 MSS yang tertinggi terdapat V2A2 yaitu 8,78 helai dan terendah pada perlakuan V2A0, V2A1 yaitu 3,11 helai.

Diameter Batang

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian abu vulkanik dan limbah tahu serta interkasi dari kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang tanaman sambung pucuk kakao pada umur 2, 5 dan 7 MSS.

Tabel 3. Rata-rata diameter batang sambung pucuk kakao pada umur 2, 5, 7 MSS akibat perlakuan abu vulkanik dan limbah tahu.

Perlakuan	Tinggi Tanaman		
	2 MSS	5 MSS	7 MSS
cm.....		
Abu vulkanik (V)			
V ₀ (kontrol)	3.93	2.81	2.63
V ₁ (200 gram)	3.78	2.78	2.22
V ₂ (500 gram)	4.00	2.55	2.26
Limbah tahu (A)			
A ₀ (kontrol)	4.00	2.63	2.63
A ₁ (15 ml)	3.82	2.78	2.37
A ₂ (17 ml)	3.89	2.74	2.07
Interaksi abu vulkanik (V) dan limbah tahu (A)			
V ₀ A ₀	4.33	2.89	3.67
V ₀ A ₁	3.78	2.89	2.22
V ₀ A ₂	3.67	2.66	2.00
V ₁ A ₀	3.67	2.67	2.22
V ₁ A ₁	3.67	3.22	2.55
V ₁ A ₂	4.00	2.44	2.00
V ₂ A ₀	4.00	2.33	2.11
V ₂ A ₁	4.00	2.22	2.33
V ₂ A ₂	4.00	3.11	2.22

Tabel 3 menunjukkan diameter batang pada umur 2 MSS yang terbaik terdapat pada pemberian abu vulkanik (V₂) dibandingkan V₁. Peningkatan diameter batang juga dipengaruhi unsur hara yang terkandung dalam abu vulkanik seperti Ca, Na, K dan Mg, unsur makro. Seperti pendapat Hartosuwarno, (2010) Komponen material abu vulkanik yang dikandung diantaranya kuarsa (SiO₂), aluminium oksida (Al₂O₃), besi oksida (Fe₂O₃) dalam jumlah sangat tinggi, selain juga terkandung unsur Ca, Mg, Na, hasil pelapukan lanjut dari abu vulkanik ini mengakibatkan terjadinya penambahan kation-kation hara (Ca, Mg, Na) didalam tanah sebanyak hampir 50% dari keadaan sebelumnya.

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata diameter batang sambung pucuk kakao pada 2 MSS, yang terbaik terdapat pada perlakuan A0, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan A2. Hal ini disebabkan karena kandungan limbah tahu bersifat asam karena

pada proses penggumpalan sari kedelai membutuhkan bahan tambahan yang bersifat asam, dan sifat asam pada limbah tahu tersebut dapat menghambat pertumbuhan bahkan dapat menyebabkan kematian pada tanaman. Seperti pendapat Tarigan (200) limbah tahu juga dapat menyebabkan perubahan sifat fisik, kimia dan biologi seperti berkurangnya kemantapan agregat tanah, total propositas tanah serta permeabilitas yang dapat mempengaruhi struktur tanah, gerak air tanah dan daya serap tanah. Perubahan ini terjadi dikarenakan adanya interaksi antara bahan organik dan anorganik limbah tahu dan partikel tanah.

Jumlah Tunas

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian abu vulkanik dan limbah tahu serta interkasi dari kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah tunas sambung pucuk kakao pada umur 10 MSS.

KEBERHASILAN SAMBUNG PUCUK KAKAO (*Theobroma cacao L.*)

Tabel 4. Rata-rata jumlah tunas sambung pucuk kakao pada umur 10 MSS pada pemberian abu vulkanik dan limbah tahu.

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Tunas
tunas.....
Abu vulkanik (V)	
V ₀ (kontrol)	1.41
V ₁ (200 gram)	1.22
V ₂ (500 gram)	2.04
Limbah tahu (A)	
A ₀ (kontrol)	1.52
A ₁ (15 ml)	1.41
A ₂ (17 ml)	1.74
Interaksi abu vulkanik (V) dan limbah tahu (A)	
V ₀ A ₀	1.33
V ₀ A ₁	1.45
V ₀ A ₂	1.45
V ₁ A ₀	1.44
V ₁ A ₁	1.00
V ₁ A ₂	1.22
V ₂ A ₀	1.78
V ₂ A ₁	1.78
V ₂ A ₂	2.56

Keterangan: Angka-angka pada baris atau kolom yang sam yang diikuti huruf yang tidak sam berbeda nyata pada taraf uji Duncan 0,05

Tabel 4 menunjukkan jumlah tunas pada umur 10 MSS yang terbaik terdapat pada pemberian abu vulkanik (V₂) dibandingkan dengan V₁. Peningkatan jumlah tunas dan dalam kandungan abu vulkanik memiliki unsur hara sangat banyak seperti unsur hara makro dan mikro. Seperti pendapat Fiantis, (2006). Letusan gunung berapi merupakan bahan yang kaya akan unsur hara sehingga berpotensi meningkatkan kesuburan tanah komponen material yang dikandung diantaranya kuarsa (SiO₂), aluminium oksida (Al₂O₃) besi oksida (Fe₂O₃) dalam jumlah sangat tinggi, selain juga terkandung unsur Ca, Mg, Na serta material lainnya. Hasil pelapukan lanjut dari abu vulkanik ini mengakibatkan terjadinya penambahan kation-kation hara (Ca, Mg, K, dan Na) didalam tanah sebanyak hamper 50% dari keadaan sebelumnya.

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah tunas pada sambung pucuk kakao pada umur 10 MSS, yang terbaik terdapat pada perlakuan A₂, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan A₁. Hal ini disebabkan karena mengandung protein yang sangat tinggi pada limbah tahu memiliki fungsi yang baik untuk perkembangan pada jumlah yang tumbuh pada sambung pucuk kakao, Seperti pendapat Efrinda lubis (2009) limbah cair tahu banyak

mengandung bahan organik, bahan organik kandungan protein limbah cair tahu mencapai 40-60%, karbohidrat 25-50%, dan lemak 10% bahan organik berpengaruh terhadap tinggi nya fosfor, nitrogen, dan sulfur dalam air. Dan Tabel 4 total jumlah tunas yang tinggi pada perlakuan V₂A₂ yaitu 2,56 dan yang terendah pada perlakuan V₁A₁ yaitu 1,00.

Persentase Bibit Mati (PBM)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian abu vulkanik dan limbah tahu serta interaksi dari kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap persentase bibit mati sambung pucuk tanaman kakao pada umur 10 MSS.

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata presentase bibit mati sambung pucuk kakao pada umur 10 MSS cenderung lebih tinggi dijumpai pada pemberian abu vulkanik (V₀) tanpa perlakuan abu vulkanik meskipun secara statistik tidak berbedanya nyata. Pemberian abu vulkanik tidak berpengaruh nyata terhadap presentase bibit mati dikarenakan abu vulkanik mengandung masam, basah dan memberikan dampak yang sangat merugikan bagi pertumbuhan tanaman, seperti pendapat Nurlaeny (2012) material vulkanik yang merupakan bahan baru (*recent material*)

dipastikan belum dapat menyumbangkan unsur hara bagi tanaman karena belum mengalami pelapukan yang sempurna. Dominasi fraksi pasir juga menjadikan material vulkanik ini

mempunyai kemampuan memegang air yang rendah yang ditunjukkan dari nilai kadar airnya sebesar 0,11%.

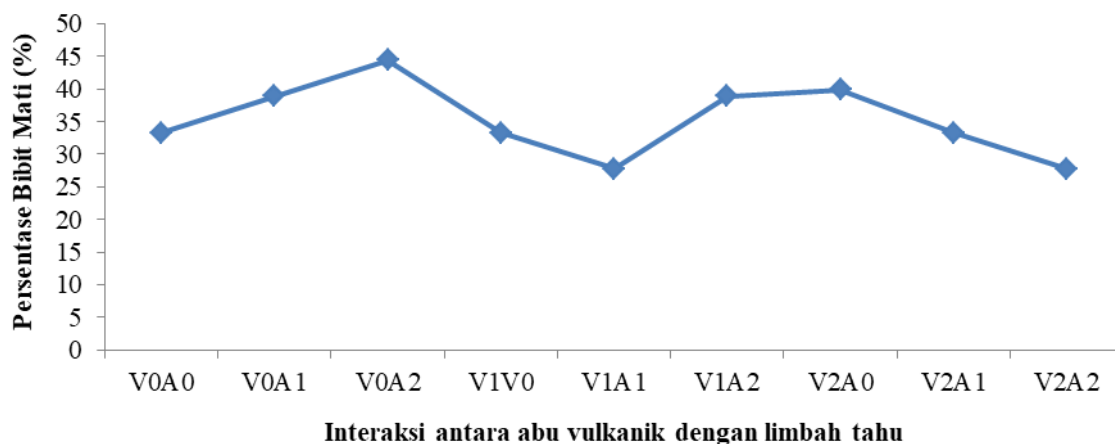
Tabel 5. Rata-rata jumlah persentase entres mati sambung pucuk kakao pada umur 10 MSS pada pemberian abu vulkanik dan limbah tahu.

Perlakuan	Rata-rata Presentase entres mati
%.....
Abu vulkanik (V)	
V ₀ (kontrol)	38.89
V ₁ (200 gram)	33.33
V ₂ (500 gram)	33.33
Limbah tahu (A)	
A ₀ (kontrol)	35.18 b
A ₁ (15 ml)	33.33 c
A ₂ (17 ml)	37.03 a

Keterangan: Angka-angka pada baris atau kolom yang sam yang diikuti huruf yang tidak sam berbeda nyata pada taraf uji Duncan 0,05

Tabel 5 menunjukkan presentase bibit mati sambung pucuk kakao pada umur 10 MSS ,angkat terbesar kematian sambung pucuk kakao pada perlakuan (A2) diakibatkan perubahan sifat fisik, kimia, dan biologi pada tanah, dan

berkurangnya kemandapan agregat tanah, total propositas tanah serta permeabilitas yang dapat mempengaruhi struktur tanah, aerasi tanah, gerak air tanah dan daya serap tanah.



Gambar 1. Grafik presentase bibit mati pada sambung pucuk kakao umur 10 MSS akibat interaksi antara abu vulkanik dengan limbah tahu.

Persentase Bibit Jadi (PBJ)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian abu vulkanik dan limbah tahu serta interkasi dari kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap persentase bibit jadi sambung pucuk tanaman kakao pada umur 10 MSS.

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata presentase bibit jadi sambung pucuk kakao pada umur 10 MSS cenderung lebih tinggi dijumpa pada pemberian abu vulkani (A2) di bandingkan perlakuan A0, meskipun secara statistik tidak

berbeda nyata. Hal ini dikarena unsur hara banyak mangandung mineral yang dibutuhkan oleh tanaman. Wahdini (2010) Abu vulkanik sinabung memiliki kandungan mineral yang banyak serta kandungan unsur hara yang tersedia ditanah seperti unsur hara makro dan mikro oleh tanah dan tanaman dengan komposisi total unsur tertinggi yaitu Ca, Na, K dan Mg, unsur makro lain berupa P dan S, sedangkan unsur mikro terdiri dari Fe, Mn, Zn, Cu, dan faktor luar juga mempengaruhi dalam produktifitas seperti curah hujan.

KEBERHASILAN SAMBUNG PUCUK KAKAO (*Theobroma cacao L.*)

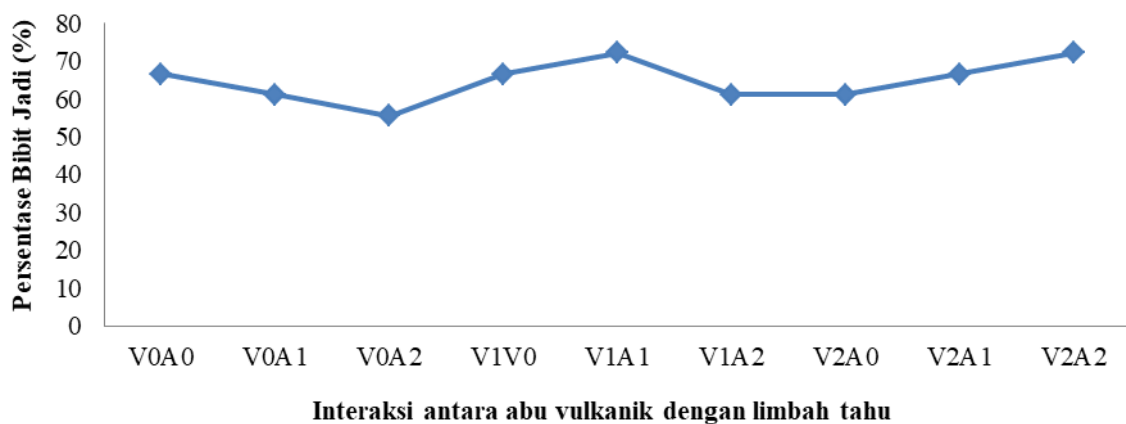
Tabel 6. Rata-rata presentase bibit jadi pada sambung pucuk kakao pada umur 10 MSS akibat perlakuan abu vulkanik dan limbah tahu.

Perlakuan	Rata-rata Presentase bibit jadi%.....
Abu vulkanik (V)	
V ₀ (kontrol)	61.11 b
V ₁ (200 gram)	66.66 a
V ₂ (500 gram)	66.66 a
Limbah tahu (A)	
A ₀ (kontrol)	64.81
A ₁ (15 ml)	66.66
A ₂ (17 ml)	62.96

Keterangan : Angka-angka pada baris atau kolom yang sam yang diikuti huruf yang tidak sama berbeda nyata pada taraf uji Duncan 0,05

Tabel 6 menunjukkan presentase bibit jadi umur 10 MSS yang terbiak terdapat pada pemberian (A1) dibandingkan A2. Seperti pendapat Asmoro (2008) limbah tahu memiliki kandungan organik tinggi protein dalam limbah cair tahu jika terurai oleh mikroba tanah akan melepaskan senyawa N yang akhirnya akan

diserap oleh akar tanaman dan mampu meningkatkan presentase bibit jadi efisiensi pemupukan sehingga pupuk yang digunakan untuk sambung pucuk kakao ,Dari Tabel 5 jumlah tunas yang tinggi pada perlakuan V2A2 yaitu 72,77% dan yang terdapat ada 2 perlakuan yang terendah pada perlakuan V0A2 55,55%.



Gambar 2. Grafik presentase bibit jadi pada sambung pucuk kakao umur 10 MSS akibat interaksi antara abu vulkanik dengan limbah tahu.

Persentase Entres Dorman (PED)

Analisis keragaman menunjukkan bahwa pemberian abu vulkanik dan limbah tahu maupun interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap persentase bibit dorman.

batang, jumlah daun, jumlah tunas, pada umur 2, 5, 7, 9 MSS sampai 10 MSS.

3. Tidak ada interaksi yang nyata antara pemberian abu vulkanik dan limbah tahu terhadap sambung pucuk kakao.

KESIMPULAN

1. Pemberian limbah tahu dan abu vulkanik tidak berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan persentase bibit jadi pada umur 10 MSS, serta menurunkan persentase tingkat kematian sambung pucuk kakao pada umur 10 MSS.
2. Pemberian limbah tahu dan abu vulkanik tidak dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman terhadap tinggi tanaman, diameter

DAFTAR PUSTAKA

- Asmoro, Y., Suranto., Sutoyo. 2008. Pemanfaatan limbah cair tahu untuk peningkatan hasil tanaman petsai (*Brassica chinensis*). Jurnal Biologi
- Basri, Z. 2009. Kajian Metode Perbanyakan Klonal pada Tanaman Kakao. Media Libtang. Sulawesi Tengah.

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2014. Hasil Kajian dan Identifikasi Dampak Erupsi Gunung Sinabung Pada Sektor Pertanian 2014. Tim Balitbangtan Departemen Pertanian Jakarta. Jakarta.
- Darmawati, 2009. Pengaruh pemberian limbah cair tahu dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Sumatera utara.
- Efrida Lubis, 2009 pengaruh pemberian limbah cair tahu dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman Sumatera utara.
- Gunawan, Edang. 2014. Perbanyak Tanaman. Jakarta.
- Fiantis, D. 2006. Laju Pelapukan kimia debu vulkanik G.Talang dan pengaruhnya terhadap proses pembentukan mineral liat non-kristalin. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Jurnal.<http://repository.unand.blog-detik.com>
- Sudaryo dan Sucipto. 2009. Identifikasi dan Penentuan Logam Berat Pada Tanah Vulkanik di Daerah Cangkring. Kabupaten Sleman Dengan Metode Analisis Aktivasi Neutron Cepat. *Seminar Nasional VSDM Teknologi*. Yogyakarta.
- Siregar, Tumpal. 2011. Budi Daya Coklat. Jakarta.
- Nurlaeny. 2012 Pengaruh kombinasi abu vulkanik merapi, pupuk organik dan tanah mineral terhadap sifat fisiko-kimia media tanam serta pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays L.*)
- Marko Daniel. 2015. Tanggap pertumbuhan dan produksi kedelai terhadap pemberian abu vulkanik sinabung dan pupuk kandang ayam, Medan.
- Widya.Y., 2008, Budidaya bertanaman Coklat, Tim Bina Karya Tani, Badung.