

PERBANDINGAN KINERJA DAN KENYAMANAN PENGGUNAAN MESIN PETIK TEH E-TEM COLLECTION BOX DAN GUNTING PETIK TEH (*CAMELIA SINENSIS* (L) O. KUNTZE)

Andreas Wahyu Krisdiarto, Rizal Farel Ambarita, dan Gani Supriyanto
Fakultas Teknologi Pertanian, Instiper Yogyakarta

ABSTRACT

Tea leaf picking productivity contributes to the efficiency of tea processing. In order to increase the productivity, at present some picking aids have been developed, namely picking scissors (GP) and picking e-tem collection box (ECB) tea machines. This study aims to compare the productivity of mechanical picking using a collection box etem machine and semi-mechanical picking using picking scissor, as well as analyzing the costs. Parameters compared were: picking capacity (kg/hour), workload (beat per minute, BPM), picking quality (%), musculoskeletal complaints (%), and its economic analysis. The statistical method used to differentiate was Independent Sample T-test. The results showed that the productivity of ECB tea picking machines was higher than that of GP, which was 6.32 kg / hour compared to 4.49 kg / hour. The workload of the picker, which is characterized by heart beat (BPM), was lighter when she used ECB rather than when used GP, which is 87.5 BPM compared to 96.3 BPM. The quality of tea picking, which is characterized by shoots fulfilling the requirements (PMS), on the use of ECB is better, that is 60.37% compared to GP of 49.27%. Harvesters feel more comfortable using ECB mechanical devices, indicated by number of muscle pain complained when plucking using GP were 15 of 28 body parts while using ECB only 10 of 28 body parts. The investment and operational costs of the ECB mechanical picking machine are higher than the semi mechanical GP, but provide an additional benefit of IDR 632,987/year.

Keywords: *tea, etem collection box, tea picker scissors, musculoskeletal complaints*

ABSTRAK

Produktivitas pemetikan daun teh turut berkontribusi dalam efisiensi pengolahan teh. Saat ini di lapangan telah berkembang alat bantu petik, yakni gunting petik (GP) dan mesin petik teh e-tem collection box (ECB). Penelitian ini bertujuan membandingkan produktivitas pemetikan mekanis menggunakan mesin etem collection box dan pemetikan semi mekanis menggunakan gunting petik dan analisa biayanya. Parameter uji untuk perbandingan adalah kapasitas kerja (kg/jam), beban kerja (BPM), kualitas petik (%), keluhan muskuloskeletal (%), dan analisa ekonominya. Metode statistik yang digunakan adalah uji beda (*Independent Sample T-test*). Hasil penelitian memperlihatkan produktivitas mesin petik teh ECB lebih tinggi dibandingkan dengan GP, yakni rata-rata sebesar 6,32 kg/jam dibandingkan 4,49 kg/jam. Beban kerja para pemetik, yang dicirikan dengan denyut jantung (*beat per minute*-BPM) menggunakan ECB lebih ringan, yakni 87,5 BPM dibanding 96,3 BPM. Kualitas pemetikan teh, yang dicirikan dengan pucuk memenuhi syarat (PMS), pada penggunaan ECB lebih baik, yakni sebesar 60,37% dibandingkan dengan GP sebesar 49,27%. Pemanen merasa lebih nyaman menggunakan alat mekanis ECB, ditunjukkan dengan indikator keluhan nyeri otot pada saat pemetikan menggunakan GP terdapat 15 dari 28 bagian tubuh sedangkan menggunakan ECB hanya 10 dari 28 bagian tubuh. Biaya investasi dan operasional mesin pemetik mekanis ECB lebih tinggi daripada semi mekanis GP, namun memberikan kelebihan keuntungan Rp 632.987/th.

Kata kunci : *Teh, Etem Collection box, gunting petik teh, keluhan muskuloskeletal*

1. PENDAHULUAN

Teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kunt) adalah merupakan salah satu komoditas perkebunan yang populer dan penting di Indonesia. Perkebunan teh juga menjadi sektor usaha unggulan yang mampu menyerap tenaga kerja dalam jumlah yang besar (Stoner, 2004; Sinaga, 2011), karena konsumsi teh di Indonesia cukup tinggi sebagai minuman sehari-hari (Santoso, 2009). Teh juga berkontribusi juga pada devisa melalui ekspor (Kusumo, 2010), yang pada tahun 2010 mencapai USD 110 juta (Rp 1 triliun) per tahun dengan negara tujuan ekspor seperti Afganistan, Cina, Jepang, Amerika Serikat, Australia dan lainnya (Supit, 2010; Dirjen PPHP, 2015)).

Produksi teh dalam bentuk daun basah dipengaruhi oleh metode pemetikan yang digunakan, misalnya pemetikan manual menggunakan tangan dan pemetikan mekanis menggunakan petik mesin dan petik gunting. Pemetikan pucuk teh merupakan ujung tombak produksi karena pemetikan sangat menentukan aroma dan cita rasa teh. Hal ini didukung analisis *Quality Functional Deployment* (QFD) oleh Karmila (2004) dan Yusuf (2009), yang menunjukkan bahwa pengaruh paling kuat terhadap peningkatan kualitas teh hitam berdasarkan analisis harapan konsumen adalah pada peningkatan mutu pucuk teh.

Abas dkk (2002) dalam Herawati dan Nurawan (2009) menyatakan bahwa dari kebutuhan tenaga kerja di perkebunan yang ada, 70% merupakan tenaga pemetik. Kelangkaan tenaga pemetik pada saat panen masih menjadi suatu kendala di tingkat perkebunan teh rakyat. Solusi untuk mengatasi persoalan tersebut adalah pemetikan mekanis menggunakan mesin petik. Metode pemetikan semi mekanis dan mekanis yang digunakan di perkebunan teh antara lain : gunting petik teh, mesin petik tenaga bensin, mesin tenaga baterai dan berbagai modifikasinya. (Gumilar, 2004). Dari beberapa alat yang telah dimodifikasi, ada beberapa yang belum diuji perbandingan, baik dari segi kapasitas, beban kerja pemetik, dan analisa biayanya, yaitu mesin petik mekanis e-tem collection box (ECB) bertenaga baterai DC dengan gunting petik (GP). (Kurniawan, 2015; Kusumawati, 2017; Herawati, dkk, 2019). Hal tersebut untuk lebih memberikan jaminan kenyamanan kerja dan efisiensi pemanenan, seperti penilaian (*assesment*) terhadap penggunaan mesin petik teh yang telah dilakukan di Kenya (Maina dkk., 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kapasitas kerja, kualitas petikan, beban kerja dan keluhan muskuloskeletal, serta analisis biaya antara mesin petik teh E-TEM *collection box* (ECB) dan gunting petik (GP).

2. BAHAN DAN METODA

2.1. Bahan

Alat yang digunakan pada saat penelitian adalah E-TEM *collection box*, keranjang petik, kuisioner *Nordic Body Map*, *Stopwatch*, timbangan, timbangan digital, meteran, waring, *hand tool* (kunci pas, tang, obeng, mur, baut), baki analisis. Bahan yang digunakan pada proses penelitian adalah sebidang areal perkebunan teh dengan luas 3,5 hektar dan 100 gram teh sampel (dari tiap-tiap perlakuan atau pengulangan).

2.1.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah membandingkan secara statistik parameter kinerja alat petik e-tem *collection box* dan gunting petik. Alat statistik yang digunakan adalah *Independent Sample T-test*, dengan taraf nyata (α) yang digunakan adalah 0,05 atau 5%.

2.1.2 Parameter Yang Diamati

Parameter yang diamati adalah kapasitas kerja (kg/jan), kualitas petikan (%), beban kerja (BPM), keluhan muskuloskeletal (%), serta biaya operasional dan keuntungan (rupiah/th).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kapasitas Pemetik

Tabel 1. Hasil Uji Data Normalitas Kapasitas Pemetik

	Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk			
	Statisti	df	Sig.	Statisti	df	Sig.
Kapasitas Etem CollectionBox	0.21	10	.200*	0.926	10	0.412
Kapasitas Gunting Petik	0.156	10	.200*	0.908	10	0.269

Pada uji normalitas yang disajikan pada Tabel 1 tampak bahwa data terdistribusi normal. Karena signifikansi (α) dari kedua variabel $>0,05$ yaitu signifikansi (α) dari kapasitas ECB =0,412 sedangkan signifikansi (α) dari kapasitas GP=0,269. Dengan hasil tersebut, dapat dilanjutkan pengujian perbedaan parameter dengan uji Independent Sample T-Test berdasarkan hipotesis.

Tabel 2. Hasil Uji Independent Sample T-Test Kapasitas Pemetik Teh

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
K P	Equal variances assumed	1.849	.191	9.496	18	.000	1.825	.19219	1.42123	2.22877

Tabel 2 memperlihatkan hasil uji beda parameter kapasitas pemetikan. Dengan nilai signifikansi sebesar 0,00 ($< 0,05$) maka berarti produktivitas mesin petik teh ECB lebih tinggi dibandingkan dengan GP. Besarnya selisih produktivitas pemetikan teh antara ECB dan gunting petik teh dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Group Statistics* Independent Sample T-Test

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kapasitas	ECB	10	6.3150	.37346	.11810
Petik	GP	10	4.4900	.47947	.15162

Dari Tabel 3 tampak bahwa kapasitas petik mekanis ECB 6,32 Kg/jam, sedangkan GP 4,49 Kg/jam, atau penggunaan ECB memberikan produktivitas 40% lebih besar daripada menggunakan GP.

3.1.2 Beban Kerja

Tabel Uji 4. Normalitas Pada Beban Kerja Pemetik

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statisti c	df	Sig.	Statisti c	df	Sig.
Beban Kerja ECB	0.106	10	.200*	0.961	10	0.801
BeabanKerja GP	0.154	10	.200*	0.969	10	0.885

Pengujian normalitas data beban kerja tersaji pada tabel 4. Uji normalitas parameter beban kerja pemetik menunjukkan data terdistribusi normal (signifikansi (α) > dari 0,05). Dalam pengujian ini digunakan metode Shapiro-Wilk karena jumlah cuplikan kurang dari 200. Untuk menguji mengetahui hipotesis beban kerja perbedaan ECB dan beban kerja GP dilakukan uji T. Adapun hasil uji Independent Sample *T-Test* dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari hasil uji Independent Sample *T-Test* pada Tabel 5 dapat diketahui nilai signifikansi sebesar 0,001. Karena nilai signifikansinya < 0,05 maka Ho ditolak dan H1 diterima, artinya beban kerja para pemetik bila menggunakan mesin petik ECB lebih rendah dibandingkan dengan metode GP.

Tabel 5. Hasil uji Independent Sample *T-Test* beban kerja

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
BK	Equal Var assumed	0.012	0.913	-33.89	18	0.001	-8.8	2.26225	-13.5528	-4.04719

Statistik deskriptif pada Tabel 6.

Tabel 6. memperlihatkan beban kerja pada penggunaan ECB=87,5 dan GP=96,3 BPM.

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
BebanKerja	ECB	10	87.5	4.92725	1.55813
	GP	10	96.3	5.18652	1.64012

Untuk mengetahui apakah beban kerja masuk kategori ringan, berat dan ekstrim, digunakan acuan Christensen (1991). Dari tabel kategori beban kerja pemetik menggunakan ECB (87,5 BPM) masuk kategori “sedang”, sedangkan kategori penggunaan GP (beban kerja 96,3 BPM) masuk kategori “berat”. Grandjean (1993) dan Nurmiyanto (2008) menyatakan bahwa ergonomika pada prinsipnya menyesuaikan pekerjaan kepada pekerja (operator), sehingga dalam kasus ini, kategori “berat” dapat dihindari dengan menggunakan metode yang bebannya “sedang”, yaitu lebih baik menggunakan mesin ECB.

3.1.3 Kualitas Pemetikan (Pucuk Memenuhi Syarat)

Tabel 7. Uji Normalitas Data Analisa Pucuk

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PMS-ECB	.140	10	.200*	.960	10	.785
PMS-GP	.178	10	.200*	.956	10	.740

Kualitas pemetikan teh pada penelitian ini diukur dengan prosentasi pucuk yang memenuhi syarat untuk diproses, seperti yang dilakukan dalam penelitian Kusuma (2008). Uji normalitas data pada Tabel 7 menunjukkan data Pucuk Memenuhi Syarat (PMS) ECB dan GP memiliki nilai signifikansi $>0,05$, sehingga dikatakan normal dan dapat dilakukan uji lanjutan Independent Sample *T-Test* untuk menguji hipotesis yang diajukan. Hasil uji *independent sample t-test* parameter PMS disajikan pada Tabel 8 berikut

Tabel 8. Hasil uji Independent Sample *T-Test* terhadap kualitas hasil pemetikan

		Levene's Test for Equality of Vari		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig.(2 tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
PMS	Equal variance assumed	1.383	0.255	14.34	18	0,00	11.1	0.774	9.4738	12.7262

Probabilitas (Sig) pada tabel 8 sebesar 0,00. Karena nilai ini $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, atau kualitas pemetikan teh hasil pemanenan dengan mesin petik teh ECB secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan GP. Perbandingan kuantitas kualitas tersebut dapat dilihat pada tabel 9 berikut:

Tabel 9. *Group Statistic* analisa PMS pada ECB dan GP

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PMS				
Etem Colletion box	10	60.37	2.03	0.642
Gunting petik	10	49.27	1.368	0.433

Tabel 9. memperlihatkan penggunaan ECB menghasilkan pucuk teh 22,5% lebih baik daripada dengan GP (60,37 % berbanding 49,27%). Ini berarti penggunaan ECB lebih menguntungkan perusahaan, karena mutu daun yang diproses lebih tinggi, yang kemudian akan menghasilkan teh konsumsi lebih berharga.

3.1.4 Kenyamanan Kerja-Keluhan Muskuloskeletal

Tabel 10. Uji Normalitas Penjumlahan 28 Bagian Tubuh Yang Mengalami Keluhan Muskuloskeletal

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
KM-ECB	0.928	10	0.432
KM-GP	0.923	10	0.383

Dalam penelitian ini kenyamanan kerja diukur dari paramater keluhan nyeri otot pada 28 bagian tubuh. Semakin sedikit keluhan berarti pekerjaan lebih nyaman. Tabel 10 memperlihatkan uji normalitas penjumlahan 28 bagian tubuh yang mengalami Keluhan Muskuluskeletal. Data kedua metode petik memiliki nilai signifikansi $>0,05$, sehingga disimpulkan normal. Karena data berdistribusi normal maka dapat dilakukan uji hipotesis lanjutan dengan Independent Sample *T-Test*.

Tabel 11. Hasil uji *independent sample t-test* penjumlahan 28 bagian tubuh yang mengalami keluhan muskuluskeletal

		Levene's Test for Equality of variances		t-test for Equality of Means						
K	M	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Eq. variances assumed		1.542	0.23	-	18	0,00	-5.7	1.0461	-	-
				5.44	9			6	7.8978	3.50211

Probabilitas (signifikansi) hasil pengujian *T* independen keluhan muskuloskeletal pada Tabel 11 lebih kecil dari 0,05, yakni =0,00. maka hipotesa 0 ditolak. Ini berarti jumlah nyeri otot yang dikeluhkan pada penggunaan mesin ECB lebih rendah daripada dengan GP. Perbandingan rata-rata dapat disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. *Group Statistic* penjumlahan 28 bagian tubuh yang mengalami keluhan

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Keluhan Muskuluskeletal	ECB	10	12.1000	2.02485	.64031
	GP	10	17.8000	2.61619	.82731

Tabel 12 memperlihatkan terdapat perbedaan rata rata keluhan yang dilaporkan pemetik pada 28 bagian tubuh pemetik antara menggunakan ECB dan GP. Dari 28 bagian tubuh, pemetik yang menggunakan ECB melaporkan sakit pada 12 otot, sedangkan saat pemetik menggunakan GP, bagian tubuh yang dilaporkan sakit berjumlah 17 otot. Hal ini perlu menjadi pertimbangan manajemen sumberdaya manusia. Mengacu ke Dessler (2004), pemberian alat yang memudahkan pekerjaan akan membantu produktivitas yang nantinya meningkatkan kinerja perusahaan secara keseluruhan. Ini juga selaras dengan pernyataan Tarwaka dkk. (2010) tentang keterkaitan beban kerja dan produktivitas.

3.1.5 Analisis Ekonomi

Tabel 13. Analisa ekonomi penggunaan ECB dan GP

Uraian (Rp/th)	ECB	GP
Biaya tetap	707.733	144.900
Biaya tidak tetap	1.252.00	300.480
Biaya total	1.595.733	445.380
Pendapatan	7.517.350	5.369.010
Keuntungan	5.557.617	4.923.630

Perhitungan biaya dan pendapatan di Tabel 13 memperlihatkan bahwa investasi dan biaya operasional mesin ECB lebih tinggi, namun memberikan pendapatan lebih tinggi, atau dapat dikatakan lebih efisien. Pemanen perlu mengeluarkan biaya lebih tinggi untuk membeli alat dan mengoperasikan (penggantian battery dan pengisian kembali dengan listrik). Namun secara total di akhir tahun keuntungan bila menggunakan ECB lebih besar Rp 632.987,-. Bila pemanen tidak cukup punya modal untuk investasi, diperlukan bantuan perusahaan agar efisiensi ini dapat tercapai.

4. KESIMPULAN

1. Produktivitas penggunaan mesin petik teh e-tem *collection box* lebih tinggi dibandingkan dengan gunting petik, yakni rata rata kapasitas pemetikan sebesar 6,32 kg/jam dibanding 4,49 Kg/jam.
2. Beban kerja para pemetik menggunakan mesin petik teh e-tem *collection box* lebih rendah dibandingkan dengan gunting petik teh , yakni terukur dengan denyut jantung 87,5 BPM berbanding 96,3 BPM. Berdasarkan kategori beban kerja pemetik menggunakan e-tem *collection box* masuk kategori “sedang”, sedangkan kategori beban kerja gunting petik masuk kategori “berat”. Pemetik lebih nyaman menggunakan mesin ECB daripada GP.
3. Kualitas pemetikan teh menggunakan mesin petik teh e-tem *collection box* lebih baik, yakni rata-rata pucuk memenuhi syarat ECB sebesar 60,37% , sedangkan GP 49,27%.
4. Keuntungan pemetik menggunakan mesin ECB lebih tinggi Rp 632.987,- per tahun daripada menggunakan gunting petik.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abbas, T., W. Astika, dan E. Johan. 2003. Pola pemetikan melompat baris ganda dengan mesin petik teh GT 120. Pusat penelitian teh dan kina. Gambung. Prosiding Simposium Teh Nasional 2003: 35 - 46 (09 April 2015)
- [2] Christensen. 1991. *Physiology of Work*. Dalam permeggiani. L. Editor *Encyclopedia of Occupational Health and Safety* 3nd (revised) Ed. Geneva III. 1898-1700.
- [3] Dessler, G. 2004. Manajemen Sumber Daya Manusia. E. Tanya dan B. Supriyanto (Penerjemah). PT. Index, Gramedia. Jakarta. 302 hal. Terjemahan dari: *Human Resource Management*.
- [4] Dirjen PPHP, 2015. *Perkembangan Ekspor Teh Indonesia*. <http://pphp.deptan.go.id>. Diakses 23 Desember 2015 pukul 15.15.
- [5] Grandjean, E. 1993. *Fitting the Task to the Man*, 4th ed. Taylor and Francis Inc. London.
- [6] Gumilar, T. 2004. Pengelolaan Pemetikan Tanaman Teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) di Perkebunan Parakan Salak PTPN VIII Sukabumi, Jawa Barat. Skripsi. Jurusan Budi Daya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 76 hal.

- [7] Herawati, Heny dan Nurawan, Agus. Pengkajian Penggunaan Gunting Petik Pada Komoditas Teh di Kecamatan Cikalong Wetan-Kabupaten Bandung. *Agritech*, Vol. 29, No. 1 Februari 2009.
- [8] Kurniawan, Anri 2015. *Modifikasi Alat Petik Teh Semi-Mekanis untuk Peningkatkan Ergonomika dan Produktivitas Pemetik Teh (Camellia Sinensis (L) O. Kuntze)*. skripsi. Institut Pertanian STIPER; Yogyakarta.
- [9] Kusuma, Wahyu, 2008. *Analisis Pucuk Tanaman Teh (Camellia Sinensis (L) O. Kuntze) di Perkebunan Teh Rumpun Sari Kemuning, PT. Sumber Abadi Tirtasentosa, Karanganyar, Jawa Tengah*. Institut Pertanian Bogor; Bogor
- [160] Kusumawati, Anna, Angga Triaji W. 2017. Perbandingan Penggunaan Mesin Petik Dan Petik Tangan Terhadap Hasil Produksi Pucuk Teh (*Camellia Sinensis (L.) O. Kuntze*) di Perkebunan Kayu Aro PTPN VI Kab. Kerinci. *Jurnal Agroteknose* vol VIII No. II.
- [11] Kusumo, Y.P. J. 2010. *Laporan Magang industri pengolahan teh hitam PT. Pagilaran (Quality Control) Fakultas Pertanian*. Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta <http://eprints.uns.ac.id/4469/1/155212208201012391.pdf> (10 April 2015)
- [12] Maina J, Kalili W. 2013. *Assessment Of Mechanical Harvesting of Tea and Its Viability For Use in Kenya*, Biomechanical and Environmental Department Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology. Nairobi, Kenya.
- [13] Nurmianto E. 2008. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Ed ke-2. Surabaya: Guna Widya.
- [14] Santoso, E, B. 2009. Laporan Magang di PT. Perkebunan Nusantara IX Kebun Semugih (Evaluasi Produk Akhir Teh Hitam). Universitas Sebelas Maret Surakarta. <http://eprints.uns.ac.id/290/1/159002408201001591.pdf> (10 April 2015)
- [15] Sinaga. 2011. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Produksi Teh. Universitas Sumatra Utara. Repository. usu.ac.id/bitstream/123456789/22373/4/Chapter%20I.pdf. 16 Mei 2015
- [16] Stoner, J.A.F. 2004. *Management*. Prentice Hall International Inc. London Inggris. 243 p.
- Spillane, J.J. 1992. *Komoditas Teh: Peranannya dalam Perekonomian Indonesia*. Kanisius. Yogyakarta. Hal. 276.
- [17] Tarwaka, Solichul A, Lilik S Bahri, 2010. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Produktivitas*. Uniba Press; Solo.
- [18] Yusuf, M. 2009. Perancangan model penjadwalan pemetikan dan pengangkutan pucuk teh di PT. Perkebunan Nusantara VII Kebun Gedeh Cianjur, Jawa Barat. Institut Pertanian Bogor Bogor. <http://fateta.ipb.ac.id/~tin/images/stories/jurnal/tesis,%20poster%20penelitian/muhammad%20yusuf%20f351060051/tesis%20pdf%20muhammad%20yusuf/bab%20i.%20pendahuluan.pdf>. Diakses 17 April 2018.