

DIVERSIFIKASI PRODUK TEMBAKAU NON ROKOK *Diversification of Non-Cigarette Tobacco Products*

ELDA NURNASARI dan SUBIYAKTO
Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat
Indonesian Sweetener and Fiber Crops Research Institute
Jalan Raya Karangploso, Kotak Pos 199, Malang 65152 - Indonesia
E-mail: eldanurnasari@yahoo.com

ABSTRAK

Selain sebagai bahan baku utama rokok, tembakau dapat dimanfaatkan untuk produk lain, yaitu dalam rangka mendukung kebijakan pemerintah sebagai pengembangan diversifikasi produk. Kebijakan diversifikasi tercantum dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 109/2012 tentang Pengamanan Bahan yang Mengandung Zat Aditif Berupa Produk Tembakau Kesehatan (PP Tembakau). Dalam PP Tembakau tersebut (Pasal 58 ayat 1) menyebutkan bahwa diversifikasi dimaksudkan agar penggunaan produk tembakau tidak membahayakan bagi kesehatan. Hasil penelitian yang telah dilakukan, daun tembakau dapat dimanfaatkan menjadi bahan kimia dasar antara lain sebagai bahan baku pestisida, produk kosmetik dan industri farmasi. Tulisan ini ingin menyajikan status penelitian diversifikasi produk tembakau untuk non rokok, antara lain untuk pestisida nabati, identifikasi minyak atsiri dan pemanfaatannya untuk campuran parfum (*tabac perfume*) dan debu tembakau untuk pupuk kompos. Beberapa produk seperti parfum dan asap cair tembakau sudah dipatenkan. Produk hasil diversifikasi tembakau ini diharapkan dapat memiliki nilai tambah bagi pendapatan petani dan bermanfaat bagi masyarakat

Kata kunci : Tembakau, *Nicotiana tabacum* L., diversifikasi produk, pestisida nabati, minyak atsiri, parfum, pestisida bio oil

ABSTRACT

Addition to the main raw material for cigarettes, tobacco can be used for other products, which is in order to support government policy as product diversification. Diversification policy listed in the Indonesian Government Regulation No. 109/2012 on the safeguarding of Materials Containing Additive Form Health Tobacco Products (Tobacco Regulation) In the Tobacco Regulation (Article 58 paragraph 1). Article 58 paragraph 1) states that diversification is intended

that the use of tobacco products are not harmful to health. The results of research that has been done, tobacco leaves can be used as basic chemicals, among others, a raw materials for pesticide, drug, cosmetic products, and pharmaceutical industry. This paper wants to present research status of product diversification to non-cigarette tobacco among others for the pesticide plant, the identification of essential oil and used for the perfume (*tabac perfume*) and the tobacco dust for the fertilizer. Some products such as perfume and tobacco liquid smoke have been patented. The products of this tobacco diversification are expected to have added value for farmers' income and benefit the community

Keywords: Tobacco, *Nicotiana tabacum* L., products diversification, pesticides, perfume, bio oil

PENDAHULUAN

Tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) merupakan tanaman semusim, tetapi di dunia pertanian termasuk dalam golongan tanaman perkebunan. Komoditas ini banyak diteliti dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan merupakan komoditas perdagangan penting di dunia. Indonesia termasuk dalam sepuluh besar negara penghasil tembakau terbesar di dunia, yaitu di urutan ke enam setelah Argentina. Rata-rata luas area tanamnya sekitar 200 ribu ha setiap tahunnya dan total produksi pada tahun 2016 sebesar 218.908 ton (Ditjenbun, 2016).

Tembakau dibudidayakan di berbagai provinsi antara lain di Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Jawa Tengah, Jawa Barat, Yogyakarta dan Sumatera Utara. Tembakau dibudidayakan untuk diambil daunnya sebagai bahan utama pembuatan rokok (Gambar 1). Tembakau dan rokok merupakan produk bernilai tinggi di Indonesia, sehingga memiliki peran



Gambar 1. Pertanaman tembakau (umur 2 bulan) sebagai bahan baku rokok (Foto: Dokumen Balittas)

penting dalam perekonomian nasional, yaitu sebagai salah satu sumber devisa, sumber penerimaan pemerintah dan pajak (cukai), sumber pendapatan petani dan lapangan kerja masyarakat (usahatani dan pabrik rokok) (Rahmat dan Nuryanti, 2009).

Produksi rokok nasional tahun 2014 adalah sebesar 345 miliar batang dan pada tahun 2015 meningkat menjadi 348 miliar batang (Kementerian Perindustrian, 2016). Hal ini mengindikasikan bahwa konsumen rokok masih meningkat. Industri rokok di Indonesia lewat cukai hasil tembakau (CHT) selama 5 tahun terakhir menyumbang rata-rata 9,2% terhadap total pendapatan perpajakan atau senilai Rp 443 triliun dalam kurun waktu tahun 2010-2014. Hal ini menjadikan cukai sebagai salah satu kontributor utama pendapatan negara dari pajak.

Sekitar 6 juta rakyat hidup dan perkehidupannya bergantung pada tembakau dengan segala industri yang terkait (Bentoel Group, 2015).

Di pihak lain, seiring dengan peningkatan kesadaran dan kepedulian masyarakat terhadap kesehatan dan lingkungan menyebabkan kehadiran tembakau dan rokok ditentang oleh banyak kalangan. Kalangan praktisi kesehatan masyarakat juga melakukan kampanye anti rokok yang membuat keberadaan tembakau dan rokok semakin disudutkan sebagai penyebab terjadinya gangguan kesehatan. Penentangan ini didasarkan kepada bukti medis yang menunjukkan bahwa rokok menyebabkan

berbagai penyakit yang mematikan (Rahmat dan Nuryanti, 2009).

Pada tahun 2012 Pemerintah mengeluarkan Peraturan Pemerintah (PP) No. 109 Tahun 2012 Tentang Pengamanan Bahan yang Mengandung Zat Adiktif Berupa Tembakau Bagi Kesehatan. Adanya Peraturan Pemerintah ini membuat beberapa petani tembakau khawatir apabila produksi rokok dibatasi akan menurunkan permintaan tembakau. Pengamanan produk tembakau (rokok) adalah melindungi generasi muda dari bahaya produk tembakau karena bersifat adiktif dan berdampak negatif bagi kesehatan. Disebut dalam PP Pasal 58 ayat (1) bahwa pemerintah mendorong pelaksanaan diversifikasi produk tembakau, yaitu menjadi produk tembakau bukan rokok yang memiliki nilai tambah serta tidak membahayakan bagi kesehatan.

Usaha agribisnis tembakau yang utama adalah untuk memanen daunnya sebagai bahan baku rokok. Namun dari usaha agribisnis tersebut masih dimungkinkan adanya daun tembakau yang kualitasnya tidak memenuhi syarat untuk rokok juga limbah-limbah tanaman tembakau lainnya (batang, daun pucuk, biji dan rontokan daun atau debu tembakau di gudang) untuk dapat dimanfaatkan. Diversifikasi tembakau bertujuan mendapatkan produk baru selain rokok yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan bermanfaat bagi manusia.

Hasil penelitian yang telah dilakukan, tembakau dapat dimanfaatkan menjadi pestisida nabati, bahan baku parfum, bio-oil, dan pupuk organik (Subiyakto *et al.*, 2011). Produk-produk tersebut diharapkan memiliki manfaat dan tidak membahayakan kesehatan.

Daun tembakau telah diketahui mengandung senyawa utama alkaloid dan senyawa-senyawa kimia, mulai dari golongan asam, alkohol, aldehid, keton, asam amino, karbohidrat, ester, dan terpenoid. Kandungan utama dari tembakau adalah alkaloid. Adanya kandungan alkaloid dalam tanaman tembakau menjadikan efek racun bagi serangga (hama) tetapi tidak beracun bagi tanaman tembakau itu sendiri (Tso, 1990). Oleh karena itu tembakau dapat digunakan sebagai pestisida nabati.

Selain mengandung nikotin, tembakau juga memiliki aroma yang khas. Adanya aroma ini menunjukkan bahwa tembakau memiliki kandungan minyak atsiri dan senyawa-senyawa volatil dengan aroma yang khusus. Minyak atsiri tembakau dapat diekstrak dengan metode distilasi dan ekstraksi pelarut. Beberapa senyawa volatil ditemukan dalam minyak atsiri tembakau diantaranya neophitadien dan eugenol (Nurnasari dan Subiyakto^a, 2011). Minyak atsiri tembakau dapat digunakan sebagai salah satu bahan campuran parfum badan karena memiliki aroma yang khas.

Diversifikasi produk tembakau yang lain adalah bio-oil yang diperoleh dengan cara pirolisis. Senyawa kimia yang banyak terdapat dalam bio-oil di antaranya air, gula, hidroksialdehid, hidroksiketon, asam karboksilat dan fenolik (Piskorz *et al.*, 1988; Booker^a *et al.*, 2010). Kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam bio oil dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Scott (1997) menemukan bahwa bio-oil dari tembakau mengandung nikotin yang memiliki sifat racun yang berbahaya (oral LD₅₀ dari 50 mg/kg pada tikus). Bio-oil dari tembakau yang telah dihilangkan nikotinnya dapat digunakan sebagai pestisida.

Beberapa produk hasil diversifikasi produk tembakau sudah dipatenkan dan siap untuk dikomersialkan, misalnya asap cair tembakau dengan no paten IDS000001872 dan parfum tembakau dengan no paten IDS000001735. Produk-produk ini diharapkan memiliki manfaat dan bernilai jual tinggi sehingga dapat menambah pendapatan para petani tembakau. Tulisan ini akan membahas hasil-hasil penelitian diversifikasi produk daun tembakau beserta limbahnya.

DIVERSIFIKASI PRODUK TEMBAKAU

Arti kata diversifikasi adalah perluasan dari suatu produk yang diusahakan selama ini ke produk atau industri baru yang sebelumnya tidak diusahakan (Pakpahan, 1990; Handawi *et al.*, 2006). Jadi diversifikasi produk tembakau bertujuan mendapatkan produk baru selain rokok yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan bermanfaat bagi manusia serta tidak

membahayakan kesehatan. Produk diversifikasi tembakau juga dapat diperoleh dari limbah yang dihasilkan dari budidaya tembakau maupun dari pabrik rokok. Potensi limbah yang dihasilkan dari budidaya tembakau masih sangat besar dan banyak yang tidak dimanfaatkan. Pemanenan tembakau hanya mengambil daun dengan kualitas baik sedangkan produk lainnya tidak dipanen sehingga banyak potensi limbah dari usaha limbah tembakau yang dihasilkan. Limbah yang dihasilkan ini hanya ditumpuk di sekitar lahan tembakau dan bila sudah kering tidak diolah lebih lanjut dan hanya dilakukan pembakaran. Limbah tembakau yang tidak dimanfaatkan sebagian besar berupa batang, bunga, biji, daun tembakau mutu rendah dan debu tembakau (limbah industri rokok).

Diversifikasi produk tembakau yang sudah dihasilkan diantaranya adalah daun tembakau untuk pestisida nabati atau dalam bentuk bio-oil, minyak atsiri sebagai komponen pembuatan parfum (*tabac perfume*) dan debu tembakau (rontokan daun tembakau di gudang) sebagai kompos.

1. Pestisida nabati tembakau

Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan aktifnya berasal dari tanaman atau tumbuhan dan bahan organik lainnya. Pestisida nabati merupakan alternatif lain penggunaan pestisida sintetik (kimia) yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan (Koul *et al.*, 2008). Cara pembuatan pestisida nabati dari bahan tembakau dapat dilakukan secara sederhana, antara lain dengan cara ekstraksi, perendaman dan pengepresan. Oleh karena penggunaannya yang relatif aman untuk pestisida nabati maka banyak digunakan untuk keperluan pertanian organik.

Pemanfaatan tembakau untuk pestisida nabati didukung oleh program pertanian organik yang mulai berkembang dan banyak diminati oleh masyarakat. Produk pertanian yang menggunakan bahan kimia dalam pupuk dan pestisida mulai digantikan dengan pertanian organik yang lebih ramah lingkungan. Pestisida kimia memiliki kandungan racun yang berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan sedangkan pestisida nabati dihasilkan dari bahan tanaman alami dengan kandungan kimia tertentu

yang tidak berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan.

Pestisida nabati terbuat dari sari bagian tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder tertentu. Bagian tanaman yang dapat digunakan yaitu bunga, buah, biji, kulit batang, daun dan akar. Pestisida nabati dalam mengendalikan hama bersifat “pukul dan lari” (*hit and run*), saat diaplikasikan akan membunuh hama saat itu juga dan setelah hamanya mati maka residunya akan hilang di alam. Mekanisme kerja pestisida ini antara lain sebagai *repellent*, sebagai *antifeedant*, dapat mengganggu proses pencernaan pada serangga, mengakibatkan kemandulan serangga dan dapat menghambat perkembangan serangga (Indrarosa, 2013; Afifah *et al.*, 2015).

Pembuatan pestisida dari daun tembakau adalah dengan cara maserasi. Maserasi dilakukan dengan merendam daun tembakau yang sudah menjadi serbuk kedalam larutan etanol sampai larutan menjadi jernih. Setelah larutan jernih, kemudian larutan dievaporasi sehingga diperoleh ekstrak tembakau yang lebih pekat (Gambar 2). Salah satu metabolit sekunder yang ada dalam ekstrak daun tembakau adalah nikotin. Nikotin diproduksi di akar tanaman tembakau, kemudian ditranslokasikan ke bagian atas tumbuhan (pucuk) yang disimpan dalam dinding sel (Tso 1990). Kandungan nikotin pada tanaman tembakau sebagian besar terdapat pada daun (Andersson *et al.* 2003).



Gambar 2. Pestisida nabati ekstrak daun tembakau (Foto: Dokumen Balittas)

Nikotin merupakan racun saraf yang dapat bereaksi sangat cepat. Alkaloid nikotin, sulfat nikotin dan kandungan nikotin lainnya dapat digunakan sebagai racun kontak, fumigan dan racun perut (Hasanah *et al.*, 2012). Kardinan (1999) menambahkan bahwa nikotin bekerja sebagai fumigan yang akan menguap dan menembus secara langsung ke integumen serangga. Filtrat daun tembakau juga mengandung senyawa aktif seperti terpenoid. Terpenoid memiliki rasa yang pahit dan bersifat *antifeedant* yang dapat menghambat aktivitas makan serangga (Anggriani *et al.*, 2013 dan Mayanti *et al.*, 2006). Triterpenoid juga bersifat sebagai penolak serangga (*repellent*) karena beraroma menyengat yang tidak disukai oleh serangga sehingga serangga tidak mau makan.

Berikut contoh pemanfaatan daun tembakau sebagai pestisida nabati. Tabel 1 adalah data efektivitas penggunaan pestisida nabati asal daun tembakau yang dikombinasi dengan filtrat daun paitan (*Tithonia diversifolia*) yang dicobakan terhadap hama walang sangit pada tanaman padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa filtrat daun tembakau 100 ml per liter air menyebabkan mortalitas hama walang sangit 81,25% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Afifah *et al.*, 2015).

Hasil lain pemanfaatan daun tembakau sebagai pestisida nabati dilakukan oleh Sujak *et al.*, 2014. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak nikotin sangat efektif menyebabkan mortalitas wereng kapas (*Amrasca biguttula* Ishida) (Tabel 2). Konsentrasi ekstrak nikotin 0,097% pada 3 hari setelah aplikasi menyebabkan mortalitas wereng kapas mencapai 100%. Berdasarkan analisa probit (Tabel 2) ekstrak

Tabel 1. Pengaruh filtrat daun tembakau dan daun paitan terhadap rata-rata persentase mortalitas hama walang sangit

No	Perlakuan filtrat daun	Rata-rata mortalitas (%)
1.	Tembakau 100 mL	81,25 ± 5,37 ^a
2.	Tembakau: Paitan (75mL:25 mL)	56,25 ± 4,18 ^c
3.	Tembakau: Paitan (50mL:50 mL)	37,50 ± 6,13 ^e
4.	Tembakau: Paitan (25mL:75 mL)	50 ± 5,92 ^d
5.	Paitan 100 mL	68,75 ± 4,48 ^b
6.	Kontrol (Aquadest 100 mL)	15 ± 4,70 ^f

Sumber: Afifah *et al.*, 2015

Tabel 2. Uji efektivitas nikotin terhadap mortalitas hama wereng kapas (*Amrasca biguttula*)

No.	Konsentrasi ekstrak nikotin (%)	Mortalitas wereng kapas (%)		
		1 hari	2 hari	3 hari
1.	Kontrol (Aquades)	0,0 a	0,0 a	0,0 a
2.	0,097	18,83 ab	41,7 ab	100 b
3.	0,195	38,3 b	86,7 bc	100 b
4.	0,391	36,7 b	81,7 bc	100 b
5.	0,781	93,3 c	100,0 cd	100 b
6.	1,562	93,3 c	93,3 cd	100 b
7.	3,125	100,0 c	100,0 d	100 b
	LC-50	0,115	0,049	
	LC-95	1,28	0,064	

Keterangan: Angka yang didampingi oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan taraf 5% DMRT

Sumber: Sujak *et al.*, 2014)

nikotin berpengaruh nyata terhadap hama wereng kapas dengan LC-50 dan LC-95 masing-masing tercapai pada konsentrasi 0,12 ml/l dan 1,28 ml/l air.

2. Minyak atsiri tembakau sebagai campuran parfum

Minyak atsiri dikenal dengan nama minyak eteris atau minyak terbang (*essential oil*, volatil) yang merupakan salah satu hasil metabolisme tanaman. Bersifat mudah menguap pada suhu kamar, mempunyai rasa getir, serta berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya. Minyak atsiri larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air (Sudaryani dan Sugiharti, 1990; Arniputri *et al.*, 2007). Minyak atsiri tersusun dari unsur Karbon (C), Hidrogen (H), dan Oksigen (O) serta unsur Nitrogen (N) dan Belerang (S) (Ketaren, 1985).

Minyak atsiritabel 3 pada umumnya terkandung dalam tanaman yang memiliki aroma yang khas. Tembakau memiliki aroma yang khas dan cenderung kuat karena mengandung minyak

atsiri. Minyak atsiri dapat diperoleh dengan beberapa metode yaitu distilasi dan ekstraksi pelarut. Distilasi merupakan cara yang sederhana dan tidak menggunakan pelarut organik. Metode distilasi yang umum digunakan dalam produksi minyak atsiri adalah destilasi air dan destilasi uap-air, karena metode tersebut merupakan metode yang sederhana dan membutuhkan biaya yang lebih rendah jika dibandingkan dengan destilasi uap (Yuliarto *et al.*, 2012).

Minyak atsiri yang diperoleh memiliki rendemen yang bervariasi, besar kecilnya rendemen minyak atsiri disebabkan oleh beberapa faktor (Gambar 3). Faktor pertama adalah ukuran bahan baku, sebelum diproses sebaiknya bahan tanaman dirajang (dikecilkan ukurannya) terlebih dahulu agar luas permukaan bahan yang kontak dengan uap air lebih besar dan proses ekstraksi berlangsung maksimal (Yuliarto *et al.*, 2012). Menurut Guenther (1987)

Tabel 3. Rendemen minyak atsiri tembakau dari berbagai asal daerah pengembangan

No.	Minyak atsiri tembakau asal	Rendemen (%)
1.	Sumenep	2,67x10 ⁻²
2.	Temanggung	6,93x10 ⁻²
3.	Bondowoso	84,28x10 ⁻²
4.	Blitar	6,32x10 ⁻²
5.	Magetan	6,32x10 ⁻²
6.	Bojonegoro	8,43x10 ⁻²
7.	Ngawi	2,16 x10 ⁻²

Sumber: Nurnasari dan Subiyakto^a, 2011, Nurnasari and Subiyakto, 2015



Gambar 3. Minyak atsiri dari berbagai daerah asal (Foto: Dokumen Balittas)

Tabel 4. Penggolongan kandungan kimia minyak atsiri tembakau dari berbagai asal daerah pengembangan tembakau

Golongan senyawa	Tembakau asal						
	Sumenep	Temanggung	Bondowoso	Blitar	Magetan	Bojonegoro	Ngawi
Monoterpena (%)	-	-	-	-	-	-	-
Monoterpena teroksigenasi (%)	4,15	-	-	-	-	-	-
Seskiterpena (%)	-	-	0,16	-	-	-	-
Seskiterpena teroksigenasi (%)	4,48	3,71	-	0,67	-	-	-
Turunan benzene (%)	0,55	-	11,05	-	38,07	18,44	12,78
Asam organik (%)	-	-	0,45	-	52,97	73,28	74,67
Ester alifatik (%)	-	-	0,83	-	-	-	-
Ester aromatik (%)	-	-	-	-	-	-	-
Hidrokarbon alifatik (%)	10,00	1,05	6,02	12,57	2,18	1,78	3,30
Senyawa lain-lain (%)	80,82	95,24	81,49	86,76	6,77	6,51	9,25

Sumber: Nurnasari dan Subiyakto^a, 2011, Nurnasari and Subiyakto, 2015

minyak atsiri dalam tanaman aromatik dikelilingi oleh kelenjar minyak, pembuluh-pembuluh, kantung minyak atau rambut granular. Minyak atsiri hanya dapat diekstraksi apabila uap air berhasil melalui jaringan tanaman dan mendesaknya ke permukaan. Oleh karena itu bahan tanaman sebaiknya ukurannya dibuat kecil dengan cara dirajang atau dihaluskan sampai berbentuk serbuk.

Faktor yang kedua adalah metode ekstraksi, pada metode destilasi uap-air letak bahan tanaman terpisah dengan air pembawa, sehingga penguapan air dan minyak dari tumbuhan tidak terjadi bersamaan, selain itu pada destilasi uap-air berlangsung pada suhu yang relatif lebih tinggi bila dibandingkan dengan destilasi air. Berikut ini adalah rendemen minyak atsiri tembakau yang berasal dari berbagai daerah sentra pengembangan tembakau (Tabel 3).

Minyak atsiri tembakau memiliki kandungan kimia yang beragam tergantung tempat tembakau tersebut dibudidayakan. Perbedaan ini disebabkan adanya perbedaan lingkungan tempat tumbuh dan perbedaan varietas tembakau. Pengelompokan senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri tembakau yang berasal dari tujuh daerah dapat dilihat pada Tabel 4. Tembakau yang berasal dari Sumenep monoterpena teroksigenasi 4,15%, seskiterpena teroksigenasi 4,48% dan turunan benzene 0,55%.

Berdasarkan hasil analisis GC-MS pada minyak atsiri tembakau dari tujuh daerah yang berbeda terdapat kandungan senyawa yang

berbeda. Minyak atsiri dari tembakau Sumenep mengandung 30 senyawa kimia, tembakau Temanggung mengandung 11 senyawa kimia, tembakau Bondowoso mengandung 67 senyawa kimia, tembakau Blitar mengandung 20 senyawa kimia, tembakau Magetan mengandung 7 senyawa kimia, tembakau Bojonegoro mengandung 6 senyawa kimia, dan tembakau Ngawi mengandung 7 senyawa kimia.

Kandungan utama minyak atsiri tembakau adalah neofitadiena. Berdasarkan penelitian Palic *et al.*, (2002) minyak atsiri yang diperoleh dari tembakau jenis oriental Prilep juga mengandung komponen utama neofitadiena dan solanon. Neofitadiena juga merupakan komponen yang dominan pada tembakau Maryland Burley, Brazilian Flue Cured dan Oriental dari Yunani (Clark *et al.*, 1998). Berikut adalah kandungan senyawa utama dari tujuh jenis minyak atsiri tembakau. Minyak atsiri daun tembakau asal daerah Sumenep kandungan senyawa utama neofitadiena 49,76% dan solanone 9,55% (Tabel 5).

Neofitadiena dalam sejumlah hasil penelitian memiliki aktivitas farmakologi diantaranya antipiretik, analgesic, anti-inflamasi, antimikroba dan antioksidan (Raman *et al.*, 2012; Palic *et al.*, 2002). Senyawa metil eugenol terdapat dalam minyak atsiri tembakau Magetan, Bojonegoro dan Ngawi, senyawa ini bersifat antiserangga, antijamur dan antiseptik, sehingga dapat digunakan untuk kepentingan medis.

Minyak atsiri tembakau memiliki aroma yang

Tabel 5. Kandungan senyawa utama minyak atsiri tembakau asal dari berbagai daerah

No.	Minyak atsiri tembakau asal	Senyawa Utama	
		(1)	(2)
1	Sumenep	Neofitadiena (49,76 %)	Solanone (9,55 %)
2	Temanggung	Neofitadiena (74,15 %)	Nikotin (8,20 %)
3	Bondowoso	Neofitadiena (39,89 %)	Solanone (4,88 %)
4	Blitar	Neofitadiena (65,56 %)	6-metil-8-(2,6,6-trimetil-1-sikloheksena-1-il)-5-okten-2-on (4,86 %)
5	Magetan	cis-11-Tetradecenyl acetate (52,97 %)	Metil eugenol (38,07 %)
6	Bojonegoro	cis-11-Tetradecenyl acetate (73,28 %)	Metil eugenol (18,44 %)
7	Ngawi	cis-11-Tetradecenyl acetate (74,67 %)	Metil eugenol (12,78 %)

Sumber: Nurnasari dan Subiyakto^a, 2011, Nurnasari dan Subiyakto, 2015)

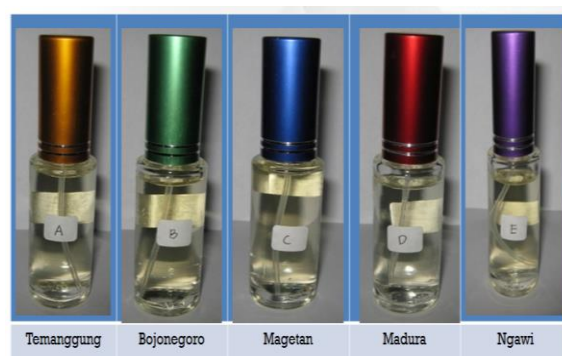
khas sehingga dapat digunakan sebagai bahan campuran pembuatan parfum badan (Gambar 4). Penelitian Nurnasari dan Subiyakto (2011^a) memanfaatkan minyak atsiri tembakau sebagai salah satu bahan pembuatan parfum badan. Hasil uji parfum menunjukkan bahwa 14 wanita dari 30 orang menyukai parfum minyak atsiri tembakau yang dicampur aroma jeruk, jasmine dan lavender (Nurnasari dan Subiyakto^b, 2011). Proses pembuatan parfum tembakau sudah dipatenkan dengan no paten IDS000001735 sehingga dapat dikomersialisasikan.

3. Bio-oil tembakau sebagai bahan bakar dan biopestisida

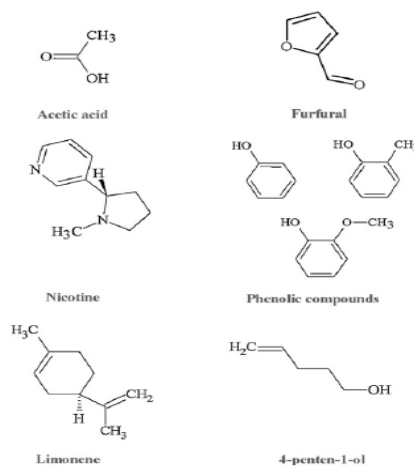
Bio-oil diperoleh dari proses pirolisis biomassa. Pirolisis adalah proses konversi dari suatu bahan organik pada suhu tinggi dan terurai menjadi ikatan molekul yang lebih kecil (Awaluddin, 2007). Biomassa yang biasa digunakan adalah limbah – limbah pertanian seperti bagas tebu, jerami padi, sisa daun dan batang tembakau yang sudah tidak terpakai lagi.

Selama proses pirolisis, biomassa akan dipanaskan pada suhu tinggi dan dalam kondisi vakum atau tidak ada oksigen sehingga akan menginisiasi terjadinya dekomposisi bahan dan akan menghasilkan arang (*char*) dan senyawa-senyawa volatil. Senyawa-senyawa volatil sebagian akan terkondensasi menjadi minyak. Minyak yang diperoleh dari proses pirolisis dinamakan bio oil adalah campuran kompleks dari senyawa-senyawa organik dengan berat molekul lebih dari 2000 g/mol. Bio oil dari bagas tebu mengandung kadar air sebesar 10-35 % (Goncalves *et al.*, 2016).

Senyawa yang terdapat dalam bio oil dari daun tembakau sangat bervariasi. Cardoso *et al*



Gambar 4. Parfum badan minyak atsiri tembakau berasal dari berbagai daerah (Foto: Dokumen Balittas).



Gambar 5. Senyawa utama dalam bio oil tembakau (Cardoso *et al*, 2013)

(2013) melaporkan bahwa pada pirolisis daun tembakau murni (tanpa tambahan ZnCl₂ dan MgCl₂) pada suhu 400 °C senyawa utama yang dihasilkan adalah nikotin, sedangkan senyawa lain yang terdeteksi antara lain heksadekana, dodekana, tridekana, 3,3-dimetilbutana-2-ol dan limonene (Gambar 5). Sedangkan pada suhu 500

Tabel 6. Kualitas kompos debu tembakau + biomassa tithonia dibandingkan dengan syarat mutu kompos dan persyaratan teknis minimal pupuk organik

Sifat kompos	Nilai			Syarat mutu kompos dari sampah organik domestik SNI 19-7030-2004 (Balittanah, 2005)	Persyaratan teknis minimal pupuk organik (SK Mentan No.:09/Kpts/TP.260/1/2003 (Balittanah, 2005))
	Kompos debu tembakau	Kompos debu tembakau + biomassa Tithonia (Paitan)	Kompos biomassa Tithonia (Paitan)		
pH	6,9	8,1	8,5	6,80-7,49	>4-<8
C-Organik (%)	30,65	24,90	18,65	9,80-32	Minimal 15
N-total (%)	2,13	2,30	1,56	> 0,40	Dicantumkan
C/N	14	11	12	10-20	12-25
Bahan organik (%)	53,02	43,08	32,26	27-58	
P (%)	0,21	0,33	0,35	> 0,10	Dicantumkan
K (%)	1,02	0,70	0,75	> 0,20	Dicantumkan
Na (%)	0,39	2,09	2,11		
Ca (%)	1,99	3,24	2,82	< 25,50	
Mg (%)	1,31	0,78	1,35	< 0,60	
Fe (ppm)	1147	1181	821	< 20000	
Cu (ppm)	46	45	19	< 100	
Zn (ppm)	180,8902	139,0406	151,942	< 500	
Mn (ppm)	1147,322	1181,311	821,0627	< 1000	
Pb (ppm)	tu	tu	tu	< 150	< 50
Hg (ppm)	tu	tu	tu	< 0,8	< 1
Cd (ppm)	tu	tu	tu	< 3	< 10
B (ppm)	591	444	665		
Mo (ppm)	323	161	403		
KTK (me / 100 g)	69,40	71,19	51,18		

Keterangan: tu: tak terukur (Sumber: Syaputra dan Subiyakto, 2012)

°C dihasilkan senyawa nikotin, asam asetat, heksadekana, senyawa-senyawa hidrokarbon seperti keton, alkohol, aldehyd dan senyawa aromatic turunan nikotin antara lain pyrol dan piridin.

Bio-oil dianggap sebagai alternatif bahan bakar nabati pengganti bahan bakar fosil karena memiliki emisi gas yang rendah, diantaranya gas SO₂, NO_x, dan menghasilkan sedikit jelaga. Namun bio oil memiliki beberapa kekurangan diantaranya memiliki viskositas tinggi, nilai pemanasan yang rendah, dan daya penguapan yang rendah. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut agar dapat memperbaiki kekurangan tersebut (Booker *et al*^a, 2010).

Bio oil dari daun tembakau mengandung banyak senyawa kimia, nikotin adalah senyawa utamanya. Oleh karena itu bio oil tembakau dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Berdasarkan hasil penelitian Booker ^b *et al* (2010) bio oil tembakau dapat menghambat pertumbuhan dari tiga jenis mikroorganisme yaitu *Streptomyces scabies*, *Clavibacter michiganensis*, dan *Pythium ultimum*, serta



Gambar 6. Produk kompos debu tembakau sesuai standar SNI Kompos (Foto:Dokumen Balittas)

membunuh hama Colorado Potato Beetle (*Leptinotarsa decemlineata* L. (Coleoptera: Chrysomelidae). Pemanfaatan bio oil untuk pestisida nabati sudah dipatenkan dengan no peten IDS000001872. Bio oil dari tembakau masih dalam tahap penelitian untuk mengetahui manfaat lain selain digunakan sebagai pestisida nabati.

5. Debu tembakau sebagai kompos

Satu gudang pabrik rokok dapat menghasilkan debu tembakau sekitar 0,4 ton atau sekitar 12 ton/minggu atau 150 ton/tahun. Selama ini debu tembakau belum dimanfaatkan, menumpuk dan menimbulkan masalah. Debu tembakau dapat dibuat kompos dengan bantuan aktivator dan menghasilkan kompos dengan kualitas sesuai standar SNI (Tabel 6). Kompos debu tembakau (Gambar 6) mempunyai pH netral 6,9 serta C-organik 30,65% dan C/N rasio 14.

Secara umum kompos yang dihasilkan dari debu tembakau memiliki hasil yang berkualitas berdasarkan komposisi hara makro dan mikro (Tabel 6). Kompos yang dihasilkan juga aman bagi lingkungan karena logam-logam beratnya tidak terukur. Selain itu, debu tembakau berpotensi besar sebagai *biosorption* logam-logam berat (Qi, and Aldrich, 2008). Oleh karena itu, kompos debu tembakau yang dihasilkan layak untuk dikembangkan sebagai salah satu alternatif pupuk organik dan bahan bioremediasi pada lahan yang tercemar logam-logam berat (Syaputra dan Subiyakto, 2012).

PELUANG DAN TANTANGAN DIVERSIFIKASI PRODUK TEMBAKAU

Budidaya tembakau di Indonesia menyebar di 15 provinsi. Berdasarkan data produksi tembakau Perkebunan Rakyat (PR) rata-rata tahun 2009-2013 terdapat tiga provinsi sentra produksi yang mempunyai kontribusi terbesar yaitu Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Jawa Tengah. Jawa Timur memberikan kontribusi terbesar yaitu 49,03% terhadap total produksi Indonesia atau sebesar 102.749 ton. Peringkat kedua adalah NTB sebesar 50.506 ton (24,10%), dan ketiga adalah Jawa Tengah sebesar 36.952 ton (17,63).

Berdasarkan data harga yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), harga tembakau di tingkat konsumen di Indonesia dalam wujud produksi tembakau daun kering terus mengalami peningkatan sejak tahun 1999 hingga tahun 2012 yaitu dari sebesar Rp. 15.613/kg hingga Rp.56.150/kg, dengan rata-rata pertumbuhan

sebesar 10,74%/tahun (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2014).

Harga tembakau untuk rokok dari tahun ke tahun mengalami kondisi yang fluktuatif karena banyak faktor yang mempengaruhi diantaranya kondisi iklim yang tidak menentu yang berakibat tingginya curah hujan sehingga berpengaruh terhadap mutu daun tembakau. Oleh karena itu perlu upaya diversifikasi produk tembakau non rokok yang memiliki harga jual yang setara atau bahkan melampaui harga jual tembakau untuk rokok.

Diversifikasi produk tembakau antara lain pestisida nabati. Harga pestisida nabati yang dihasilkan dari limbah tanaman tembakau harus lebih murah dibandingkan dengan pestisida kimia dan harus lebih mahal untuk setiap kilogramnya apabila digunakan untuk bahan rokok. Limbah tanaman tembakau yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati diantaranya adalah batang, daun krosokan dan daun tembakau dengan mutu yang rendah. Apabila biaya produksi pestisida nabati tembakau ini lebih rendah maka akan diperoleh harga yang lebih rendah. Harga pestisida nabati bervariasi mulai Rp. 30.000,- sampai Rp. 100.000,-. Sementara harga pestisida kimia harganya umumnya di atas Rp. 100.000,-.

Diversifikasi produk tembakau non rokok yang kedua adalah minyak atsiri. Harga jual minyak atsiri tembakau absolute oleh salah satu produsen minyak atsiri dan parfum di Amerika Serikat adalah sebesar \$1.981 atau sekitar Rp.27 juta per kg minyak atsiri tembakau (Eden Botanicals, 2016). Selain untuk keperluan farmakologi, minyak atsiri digunakan sebagai campuran dengan komposisi 5% dalam pembuatan parfum dan dikenal dengan *tabac parfume*. Harga tabac parfume di luar negeri sangat mahal tergantung jenis produknya, satu botol kecil berisi 100 ml harganya mencapai Rp. 250.000,- .

Harga minyak atsiri tembakau di pasaran internasional sangat tinggi namun rendemen minyak atsiri tembakau yang sangat kecil juga mempengaruhi biaya produksi. Oleh karena itu diperlukan penelitian lebih lanjut metode ekstrak minyak atsiri tembakau agar diperoleh rendemen minyak atsiri tembakau yang optimal.

Penelitian yang diperlukan antara lain pengaruh kadar air tembakau terhadap hasil rendemen minyak atsiri.

Dalam upaya diversifikasi tembakau untuk non rokok dapat terlaksana ada beberapa hal yang harus dipenuhi antara lain (1) harga tembakau untuk produk non rokok setidaknya setara dengan harga yang dijual petani kepada pabrik rokok, (2) kebutuhan tembakau untuk non rokok harus bisa menyerap volume tembakau dalam jumlah besar (perlu aneka produk) dan (3) produk diversifikasi bisa diterima masyarakat dan dibutuhkan secara terus menerus. Diversifikasi produk tembakau juga dapat diperoleh dari limbah tembakau antara lain batang tembakau, daun tembakau mutu rendah dan debu tembakau. Pemanenan tembakau hanya mengambil daun dengan kualitas baik sedangkan produk lainnya tidak dipanen. Limbah yang dihasilkan ini hanya ditumpuk disekitar lahan tembakau dan tidak dimanfaatkan karena apabila sudah kering hanya dilakukan pembakaran. Limbah tembakau yang tidak dimanfaatkan sebagian besar berupa batang, bunga, biji, daun tembakau mutu rendah dan debu tembakau (limbah industri rokok). Limbah ini dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan produk-produk tembakau non rokok.

Untuk menuju diversifikasi produk tembakau non rokok diperlukan pendanaan yang cukup dari pemerintah. Selama ini walaupun tembakau atau rokok memberikan sumbangan devisa yang sangat besar terhadap pemerintah dan pemerintah sendiri sudah mengambil kebijakan diversifikasi produk tembakau melalui PP 109/2012, namun untuk pendanaan penelitian diversifikasi produk tembakau sangat sulit diperoleh. Dana yang tercurah dari Cukai justru lebih banyak digunakan untuk pengembangan tanaman tembakau, bukan untuk penelitian dalam rangka mencari solusi adanya pro dan kontra tentang pemanfaatan tembakau.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Potensi diversifikasi produk tembakau untuk non rokok sangat berpeluang untuk diteliti

dan dikembangkan, misalnya untuk bahan kimia dasar yang dapat digunakan sebagai pestisida, obat bius, produk kosmetik (pengencang kulit), industri farmasi, pupuk kompos, bio-oil, bahan bakar dan lain-lain. Produk – produk tersebut diharapkan dapat menjadi nilai tambah dan memiliki manfaat yang nyata bagi petani tembakau pada khususnya dan masyarakat pada umumnya. Namun, upaya menuju diversifikasi tembakau non rokok tidak banyak dilakukan oleh para peneliti. Hal ini terlihat dengan hasil-hasil penelitian diversifikasi produk tembakau untuk non rokok masih sangat minim. Rendahnya minat penelitian terhadap diversifikasi produk tembakau antara lain disebabkan para peneliti merasa kesulitan untuk memperoleh pendanaan.

Saran

Untuk mencari solusi antara pro dan kontra pemanfaatan tembakau, penelitian diversifikasi produk tembakau untuk non rokok sangat diperlukan. Melalui PP 109/2012 pemerintah telah mengundang perlunya diversifikasi produk tembakau, oleh karena itu pemerintah seharusnya memberikan pendanaan yang cukup untuk penelitian tersebut misalnya sebagian dana bagi hasil cukai tembakau digunakan untuk penelitian diversifikasi produk tembakau untuk non rokok.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, F., Y.S. Rahayudan U. Faizah. 2015. Efektifitas kombinasi filtrate daun tembakau (*Nicotiana tabacum*) dan filtrate daun paitan (*Thitonia diversifolia*) sebagai pestisida nabati hama walang sangit (*Leptocorisa oratorius*) pada tanaman padi. *Lentera Bio*. 4(1):25-31.
- Andersson C, P. Wennstrom and O.J, Gry . 2003. Nicotine Alkaloids in Solanaceous Food Plants. *TemaNord*. 531. 37 p.
- Anggriani D, Sumarmin R, dan Widiana R, 2013. Pengaruh *Antifeedant* Ekstrak Kulit Batang Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd.) terhadap *Feeding Strategy* Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Steal.). <http://>

- ejournals1.stkip-pgri-sumbar.ac.id [8 September 2016].
- Arniputri, R.B., A.T. Sakya., M. Rahayu. 2007. Identifikasi komponen utama minyak atsiri temu kunci (*Kaemferia pandurata* Roxb.) pada ketinggian tempat yang berbeda. *Biodiversitas*. 8(2):135-137.
- Awaluddin, A. 2007. Proses Pencairan Langsung Biomassa Menjadi Bio-oil dengan Menggunakan Thermo-Oil. IMHERE Project. HEI-IU Universitas Riau.
- Booker^a, C.J., R. Bedmutha., I.M. Scott., K. Conn, F. Berruti, C. Briens, and K.K.C. Yeung. 2010. Bioenergy II: Characterization of the pesticide properties of tobacco bio-oil. *International Journal of Chemical Reactor Engineering*. 8:(A26).
- Booker^b, C.J., R. Bedmutha, T. Vogel, A. Gloor, R. Xu, L. Ferrante, K.K.C. Yeung, I.M. Scott, K.L. Conn, F. Berruti, C. Briens. 2010. Experimental investigations into the insecticidal fungicidal, and bactericidal properties of pyrolysis bio-oil from tobacco leaves using a fluidized bed pilot plant, *Industrial and Engineering Chemistry Research* 49:10074–10079.
- Cardoso, C.R and C.H. Ataide. 2013. Analytical pyrolysis of tobacco residue: Effect of temperature and inorganic additives. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*. 99: 49-57.
- Clark T, Jeffrey and JE, Bunch.1998. *Identification of Tobacco Varieties, Using Solid Phase Microextraction/Capillary GC*. Sigma-Aldrich Report. Durham. Amerika Serikat.
- Ditjenbun. 2016. Statistik perkebunan Indonesia 2014-2016 "Tembakau". Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Eden Botanicals. 2016. Tobacco Absolute Essential Oils. <http://edenbotanicals.com>. [17 Oktober 2016].
- Goncalves, G.dC., N.C. Pereira., M.T, Veit. 2016. Production of bio-oil and activated carbon from sugarcane bagasse and molasses. *Biomass and Bioenergy*. 85:178-186.
- Guenther E. 1987. Minyak Atsiri. Jilid 1. Terjemahan oleh Ketaren. UI-Press. Jakarta.
- Handawi, P.S.R, T.B. Purwantini., Y. Marisa. 2006. Prospek diversifikasi usaha rumah tangga dalam mendukung ketahanan pangan dan penanggulangan kemiskinan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 24(1):1-13.
- Hasanah M, Tangkas I dan Sakung J, 2012. Daya Insektisida Alami Perasan Umbi Gadung (*Discorea hispida* Dennst) dan Ekstrak Tembakau (*Nicotiana tabacum* L). *J. Akad. Kim.* 1(4): 166-173.
- Indrarosa D, 2013. Pestisida Nabati Ramah Lingkungan. <http://bbppbatu.bppsdp.deptan.go.id>. [20 November 2013].
- Kardinan A. 1999. Pestisida Nabati : Ramuan dan Aplikasi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Kementerian Perindustrian. 2016. Revisi batas produksi, rokok tetap ngepul. <http://kemenperin.go.id>. [31 Mei 2016].
- Ketaren, 1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. Edisi Pertama. Balai Pustaka. Jakarta.
- Koul. O., S. Walia, G.S. Dhaliwal. 2008. Essential oils as green pesticides: potential and constraints. *Biopestic. Int.*4(1):63-84.
- Mayanti T, Hermawan W, Nurlelasari dan Harneti D. 2006. Senyawa *Antifeedant* dari Biji Kokossan (*Lansium domesticum* Corr Var Kokossan), Hubungan Struktur Kimia dengan Aktivitas *Antifeedant* (Tahap II). <http://pustaka.unpad.ac.id/wpcontent/uploads/2010/12> [7 Sptember 2016].
- Nurnasari, E and Subiyakto. 2015. Chemical compound of essential oils from three different area of tobacco leaves (*Nicotiana tabaccum* L.) in Indonesia. *Journal of Life Science and Biomedicine*. 5(6):163-166.
- Nurnasari, E dan Subiyakto^a . 2011. Komposisi kimia minyak atsiri pada beberapa tipe daun tembakau (*Nicotiana tabaccum* L.). *Berita Biologi*. 10(5): 571-580.
- Nurnasari, E dan Subiyakto^b. 2011. Pemanfaatan minyak atsiri tembakau untuk parfum badan. Laporan Penelitian Dewan Riset

- Nasional. Kementerian Riset dan Teknologi.
- Pakpahan, A. 1990. Refleksi diversifikasi dalam teori ekonomi dalam Suryana *et al.* (penyunting) Diversifikasi pertanian dalam prospek mempercepat laju pembangunan nasional. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Palic R, Stojanovic G, Alagic S, Nikolic M, and Lepojevic Z. 2002. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil and CO₂ extracts of the oriental tobacco, Prilep. *Flavour and Fragrance Journal*. 17(5). 323-326.
- Piskorz, J., D.S. Scott., D. Radlein. 1988. Composition of oils obtained by fast pyrolysis of different woods. ACS Symposium Series. 376: 167-178.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2014. Outlook Tembakau. Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Qi, B.C. and C.Aldrich . 2008. Biosorption of heavy metals from aqueous solutions with tobacco dust. *Bioresource Technology* 99: 5595–5601.
- Rachmat, M dan S, Nuryanti. 2009. Dinamika agribisnis tembakau dunia dan implikasinya bagi Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 27(2):73-91.
- Raman B. V., La S., Saradhi M.P., Rao B. N., Khrisna A. N. V., Sudhakar M., Radhakrishnan T. (2012). Antibacterial, Antioxidant activity and GC-MS analysis of *Eupatorium odoratum*. *Asian J. Pharm. Clin. Res.*, 5 (2), 99-106.
- Scott, D.S.L.R.L., J. Piskorz., P. Majerski., D. Radlein., A.V. Bridgewater., D.G.B. Boocick. 1997. *Developments in Thermochemical Biomass Conversion*. Blackie Academic and Prof.
- Subiyakto, R. Syaputra., E. Nurnasari., D. Winarno., Djajadi. 2011. Pemanfaatan Tembakau Untuk Pestisida Dan Parfum Badan Dan Pemanfaatan Debu Tembakau Untuk Kompos. Laporan Akhir Penelitian. Dewan Riset Nasional.
- Sudaryanti, T dan Sugiharti, E. 1990. *Budidaya dan Penyulingan Nilam*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sujak, D.A. Sunarto dan N.E.Diana. 2014. Efektivitas ekstrak nikotin terhadap mortalitas *Amrasca biguttula* Ishida. Prosiding Seminar Nasional Tanaman Pemanis, Serat, Tembakau dan Minyak Industri. Malang, 10 Oktober 2012. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan 2014. 189-193.
- Syaputra, R. dan Subiyakto. 2012. Perbaikan komposisi limbah debu tembakau sebagai kompos. Laporan Hasil Penelitian Dana Research Grant Badan Litbang Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat 2012.
- Tso, T.C. 1990. *Production, Physiology, and Biochemistry of Tobacco Plant*, IDEALS, Inc, Maryland, Amerika Serikat.
- Yuliarto, F.T., L.U,Khasanah., R.B.K, Anandito. 2012. Pengaruh ukuran bahan dan metode destilasi (destilasi air dan destilasi uap-air) terhadap kualitas minyak atsiri kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 1(1):12-23.