

# **Kajian Keberkesanan Penapis Asap Terhadap Hasil Pembakaran daripada Sisa Pertanian, Daun Pisang(*Musa paradisiacal .L*)**

Norsuhailizah Binti Sazali<sup>1</sup>  
Agro technology and Bio-industry Department,  
Polytechnic Sandakan Sabah.  
E-mail: norsuhailizah@pss.edu.my

## **Abstrak**

Kajian ini adalah bertujuan untuk mengkaji keberkesanan penapis asap terhadap hasil pembakaran sisa pertanian dengan menggunakan tiga bahan yang berbeza iaitu arang, span dan kotak telur bagi mendapatkan penapis yang terbaik untuk menapis pembakaran sisa bahan pertanian. Prototaip sistem penapisan asap dibina untuk menguji keberkesanan penggunaan penapis asap. Bahan utama pembuatan prototaip sistem penapisan asap adalah kepingan besi tergalvani(galvanized iron) dan paip aluminium. Pembakaran sisa daun pisang dilakukan sebanyak tiga kali bagi setiap bahan penapis yang berbeza. Asap daripada pembakaran daun pisang akan melalui penapis yang dipasang pada prototaip sistem penapisan asap. Asap akan diperangkap menggunakan humidifier untuk melihat warna asap yang terhasil selepas pembakaran daun pisang. Humidifier diletakkan didalam satu bekas yang berisi air untuk melihat warna asap yang terhasil. Asap akan diperangkap menggunakan humidifier membolehkan perubahan berlaku terhadap warna air. Sampel warna air diambil untuk dianalisa bagi mengetahui berat kotoran selepas melalui bahan penapis yang berbeza. Sampel air yang diambil selepas pembakaran akan ditapis menggunakan kertas turas dan akan dikeringkan menggunakan pengeringan ketuhar (drying oven). Air kotoran ditapis menggunakan kertas turas dan kertas turas akan dimasukkan ke dalam ketuhar dengan suhu 105°C selama satu jam untuk tujuan pengeringan. Pengiraan jumlah kotoran adalah melalui kaedah alpha. Keputusan kajian menunjukkan bahawa penapis span adalah penapis yang terbaik untuk menapis asap pembakaran daun pisang. Purata kotoran sisa habuk yang terperangkap menggunakan penapis span adalah rendah (133Mg/L) berbanding penapis lain.

**Kata kunci:** penapis asap, daun pisang, span, arang, kotak telur

## **1. Pendahuluan**

Pencemaran udara adalah satu keadaan yang melibatkan oleh kehadiran komponen bahan tertentu dalam atmosfera. Kandungan bahan pencemaran mengandungi bahan beracun dan memberi kesan yang buruk terhadap kesihatan manusia, haiwan, dan tumbuh-tumbuhan. Pembakaran bahan api seperti arang batu, petrol, minyak tanah dan minyak diesel adalah salah satu punca utama pencemaran udara. Pembakaran bahan api menghasilkan dan membebaskan Gas Sulfur(SO<sub>2</sub>), Karbon Monoksida(CO<sub>2</sub>), Hidrokarbon(HC), Nitrogen Dioksida(NO<sub>2</sub>).

Pembakaran secara terbuka daripada sisa pertanian juga boleh menyebabkan pencemaran udara. Aktiviti pembakaran ladang juga memberikan kesan buruk kepada alam sekitar. Menurut Asmala et al, (2006), pembakaran ladang pertanian dan hutan dikenal pasti sebagai punca jerebu di Indonesia dan Malaysia, khususnya di kawasan Sumatera Utara dan Riau. Terdapat dua sumber punca pencemaran udara yang berlaku di sesuatu kawasan iaitu sumber tempatan dan sumber luaran. Menurut Jabatan Alam Sekitar (1989), sumber tempatan yang paling ketara termasuklah kenderaan bermotor, tapak pelupusan sampah, kilang industri dan tapak pertanian. Sumber luaran bermaksud pergerakan sumber pencemar yang merentas sempadan negara Malaysia dan membentuk jerebu yang dahsyat terutama di kawasan berdekatan pinggir pantai dan tanah rendah. Oleh yang demikian, pembakaran sisa bahan pertanian khususnya perlu dibendung untuk mengurangkan pencemaran alam sekitar. Walaubagaimanapun, terdapat kesukaran untuk memilih bahan penapis bagi menapis sisa pembakaran bahan pertanian. Kos yang tinggi juga menjaga punca kesukaran membina sistem penapisan asap.

Kajian mengenai penapis asap yang sesuai untuk menapis pembakaran sisa pertanian adalah sangat penting bagi membantu mengurangkan pencemaran alam disebabkan pembakaran sisa pertanian. Terdapat tiga objektif utama penghasilan penapis asap bagi menapis pembakaran sisa pertanian iaitu menghasilkan satu prototaip system penapisan asap yang efektif, menguji keberkesanan penapis asap menggunakan tiga bahan penapis iaitu arang, span dan korak telur serta menentukan bahan penapis yang terbaik diantara ketiga-tiga jenis bahan penapis.

Pencemaran udara menjadi isu alam sekitar utama di Malaysia berikutan peningkatan jumlah pengangkutan, aktiviti pertanian dan aktiviti perindustrian yang merupakan sumber utama pencemaran udara di Malaysia. Gejala seperti resdung, masalah tiroid, katarak mata, kanser kulit, sakit kepala, keletihan, pening dan kesukaran untuk bernafas adalah kesan kesihatan umum yang dialami manusia disebabkan oleh kualiti udara yang teruk (Azman, 2014). Terdapat beberapa proses pembakaran yang

menyebabkan penyebaran zarah di atmosfera bumi. Sumber hasil kajian utama adalah dari pembakaran bahan bakar dari proses-proses industri (Fardiaz, 1992). Pembakaran sisa pertanian juga menyumbang secara tidak langsung kepada peningkatan pencemaran ozon. Ia mempunyai kesan buruk terhadap kualiti tanah. Apabila sisa-sisa tanaman dibakar, mineral-mineral yang ada di dalam tanah akan hancur yang mana menjejaskan penanaman tanaman yang seterusnya (Parmod Kumar 2013).

Aktiviti pembakaran ladang pertanian dan hutan dikenal pasti sebagai punca jerebu di Indonesia- Malaysia, khususnya di kawasan Sumatera Utara dan Riau (Asmala et al 2006). Pergerakan angin dari kawasan kejadian telah membawa bahan pencemar ke Semenanjung Malaysia dan meningkatkan Indeks Pencemaran Udara (IPU) di Malaysia meningkat. Manakala aktiviti pembakaran terbuka yang dilakukan berpunca daripada pembakaran sampah sarap, belukar, hutan atau sisa-sisa pertanian di kawasan lapang secara terbuka yang mengakibatkan berlakunya kesan negatif kepada alam sekitar yang akan menjejaskan keseimbangan ekosistem.

Pembakaran sisa pembakaran ke udara dalam kadar yang tinggi menyebabkan proses sebaran atau serakan udara tidak berupaya mencampur dan mengangkut bahan pencemarsecara efektif. Akibatnya, wujud fenomena pencemaran udara seperti jerebu di wilayah tertentu. Bahan pencemar boleh memberi kesan yang negatif khususnya kepada kesihatan manusia (Williamson, 1973) dan juga kesihatan ekosistem fizikal (Sham, 1980).Kebakaran hutan menyebabkan kematian yang dianggarkan lebih daripada 1,000 orang dan lebih daripada 40,000 orang terpaksa menerima rawatan di hospital akibat terhidu asap dan jerebu tebal (Smith, 2001).

Bahan penapis menjadi penentu kadar serapan zarah daripada pembakaran yang terhasil. Bahan penapis yang digunakan adalah arang sebagai bahan untuk menapis sisa kotoran daripada pembakaran dan ianya juga digunakan sebagai bahan serap. Daya serap ditentukan oleh luas permukaan zarah dan dapat menjadi lebih tinggi jika arang tersebut diaktifkan menggunakan pengaktif bahan kimia dengan pemanasan pada suhu tinggi yang akan mengubah sifat-sifat fizik dan kimia arang (Sinaga &

Sembiring 2003). Arang aktif mempunyai daya serap yang tinggi terhadap warna, bau, zat-zat beracun, dan kandungan kimia lainnya. Arang aktif mengandung 5-15 % abu dan sisanya adalah karbon. Selain unsur karbon yang tinggi, arang juga mengandung sejumlah unsur yang terikat secara kimia seperti nitrogen, oksigen, sulphur, dan berbagai unsur yang berasal dari bahan mentahnya (Djarmiko & Prawira 1970).

Rekacipta penapis udara adalah untuk membantu orang ramai untuk mencapai kesejahteraan kehidupan. Menurut Berita Harian, 8 Jun 1994, Mahathir Mohamad menyarankan bahawa hasil penyelidikan, inovasi dan rekacipta teknologi harus mampu diperkenalkan bagi memenuhi keperluan pasaran global. Saintis dan ahli teknologi mesti memberi tumpuan kepada keusahawaan berteknologi dengan memikirkan konsep keperluan pengguna serta strategi pemasaran yang berkesan. Bagi mengatasi masalah pembersihan udara, pereka berpendapat satu rekabentuk alat menapis udara adalah amat diperlukan.













## **2. Metodologi Kajian**

Kajian ini dijalankan di pusat ladang Politeknik Sandakan Sabah. Terdapat beberapa jenis penapis yang digunakan iaitu arang, span dan kotak telur. Prototaip sistem penapisan asap dibina untuk menguji keberkesanan penggunaan penapis asap. Bahan utama pembuatan prototaip sistem penapisan asap adalah kepingan besi tergalvani (galvanized iron) dan paip aluminium. Pembakaran dilakukan sebanyak 3 kali bagi setiap penapis yang digunakan bagi mendapatkan purata data *residue* (kotoran) yang terkumpul. Pelembab udara digunakan untuk melembabkan udara dan sekaligus menyebabkan debu yang berada di udara menjadi berat dan jatuh ke dalam air. Sampel air diambil dan ditapis untuk mendapatkan berat sisa kotoran. Selepas pembakaran dilakukan, data akan di ambil melalui penapisan air menggunakan kertas turas. Kertas turas kemudian dimasukkan ke dalam ketuhar untuk dikeringkan sebelum ditimbang untuk mendapat berat

kotoran yang tepat bagi merekodkan data. Pengiraan jumlah kotoran adalah melalui kaedah alpha (rujukan).

### 3. Keputusan

#### 1.1 Pemerhatian melalui warna sampel

Penapis	Pembakaran 1	Pembakaran 2	Pembakaran 3
Penapis span			
Penapis arang			
Kotak telur			
Tanpa penapis			

Rajah 3.1: sampel warna pembakaran menggunakan penapis arang, span dan kotak telur

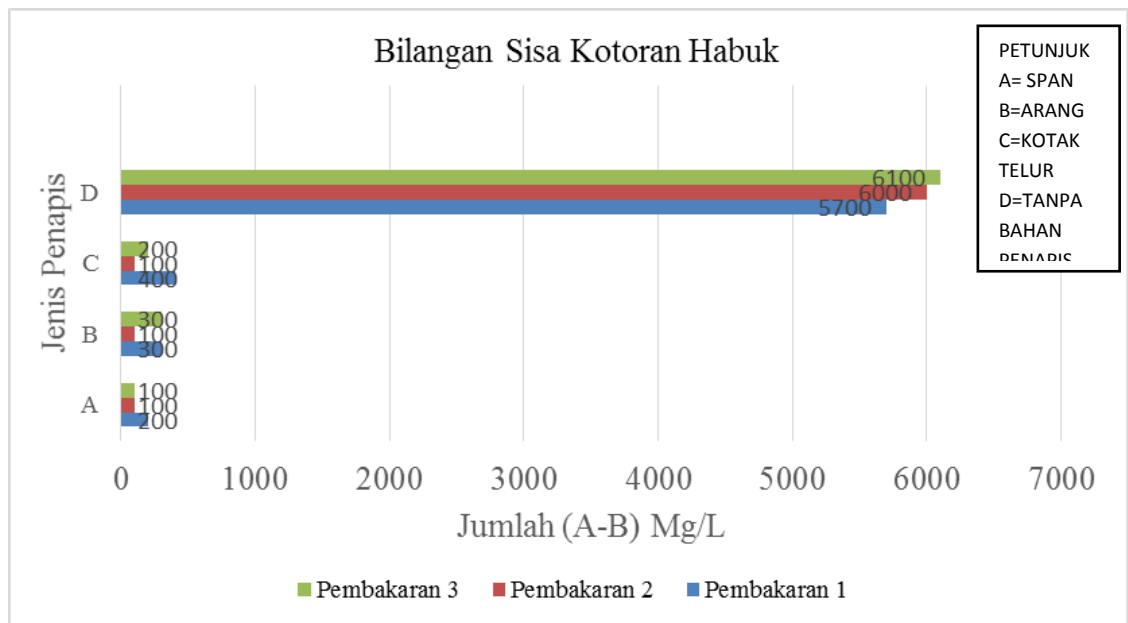
Rajah 3.1 menunjukkan sampel warna air selepas melakukan pembakaran sebanyak tiga kali menggunakan tiga penapis asap yang berbeza iaitu arang, kotak telur dan span. Daripada pemerhatian warna, mendapati bahawa penapis asap menggunakan span adalah paling cerah berbanding kotak telur, arang dan tanpa penapis ketika pembakaran.

## 1.2 Data dan graf berat sisa kotoran habuk

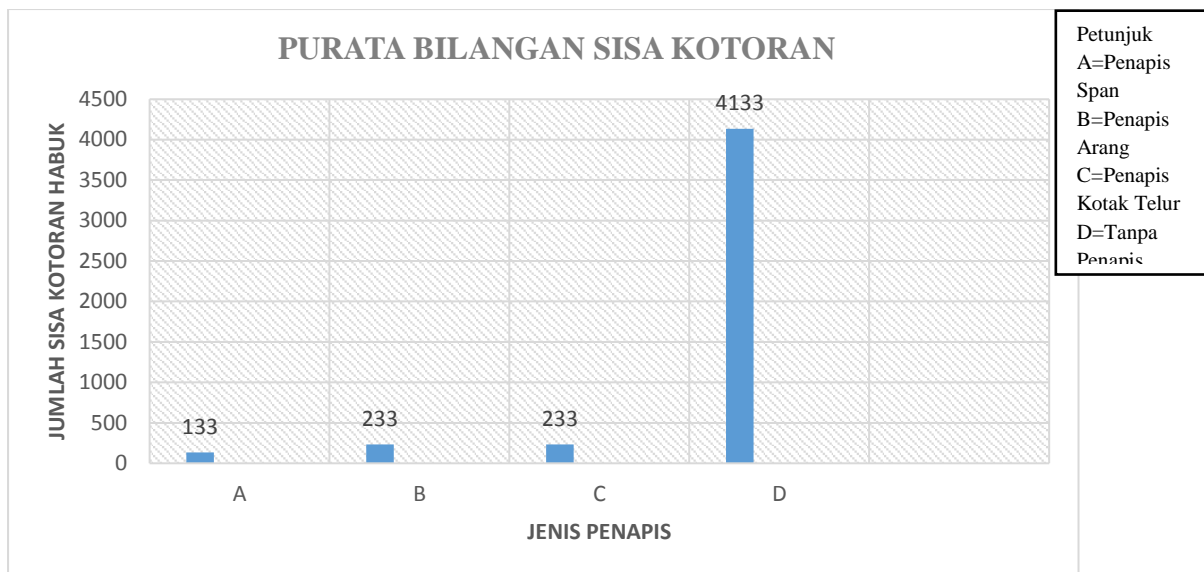
Jadual 3.1: Data sisa kotoran habuk

<b>Bekas petri</b>	<b>B</b> <b>Kertas</b> <b>turas</b> <b>dengan</b> <b>Sisa (g)</b>	<b>A</b> <b>Kertas</b> <b>turas tanpa</b> <b>sisa(g)</b>	<b>A-B</b>	<b>Jumlah (A- B)</b> <b>Mg/L</b>
P 1 (A)	0.44	0.42	0.02	200
P 2 (A)	0.50	0.49	0.01	100
P 3 (A)	0.51	0.50	0.01	100
P 1 (B)	0.52	0.49	0.03	300
P 2 (B)	0.51	0.50	0.01	100
P 3 (B)	0.54	0.51	0.03	300
P 1 (C)	0.65	0.61	0.04	400
P 2 (C)	0.52	0.51	0.01	100

P 3 (C)	0.54	0.52	0.02	200
P 1 (D)	1.13	0.56	0.57	5700
P 2 (D)	1.15	0.55	0.60	6000
P 3 (D)	1.16	0.55	0.61	6100



Rajah 3.2: Purata Bilangan Sisa Kotoran Habuk



Rajah 3.3 : Purata bilangan sisa kotoran habuk

Rajah 3.2 menunjukkan bilangan sisa kotoran habuk bagi tiga jenis penapis yang berbeza iaitu A (span), B (arang), C (kotak telur) dan D (tiada bahan penapis). Pembakaran dilakukan sebanyak tiga kali untuk mendapatkan data untuk setiap bahan penapis. Rajah 3.2 juga menunjukkan ketiga-tiga pembakaran tanpa penapis memberikan bilangan habuk yang paling banyak iaitu melebihi 5000 mg/L. Berdasarkan rajah 3.3, purata sisa habuk yang paling rendah ialah dari jenis penapis A (Span) iaitu hanya 133 mg/L. Hal ini disebabkan span memiliki struktur ruang yang kecil yang menyebabkan sisa kotoran mudah diperangkap oleh span. Penapis B (Arang) merupakan bahan penapis yang berkesan dalam mengurangkan bau hasil daripada pembakaran tersebut. Walaubagaimanapun, berdasarkan kajian ini, arang kurang berkesan dalam menapis habuk kotoran hasil pembakaran. Manakala, bahan yang tiada penapis menunjukkan purata sisa kotoran habuk yang paling tinggi disebabkan tiada menggunakan sebarang bahan penapis. Daripada dapatan kajian ini, masih terdapat beberapa cadangan untuk menambahbaik daripada projek ini. Antara penambahbaikan bagi projek ini adalah memerlukan sistem yang lebih besar daripada yang sedia ada untuk pembakaran bahan sisa bahan pertanian yang lebih banyak. Selain itu, penggunaan pelembap udara yang (humidifier) yang besar dan



lebih efektif agar dapat membersihkan asap yang banyak hasil daripada pembakaran.

## **2. Kesimpulan**

Kesimpulannya, setelah kajian ini dijalankan ianya dapat membuktikan bahawa penggunaan span adalah bahan penapis yang paling sesuai digunakan sebagai penapis untuk menapis kotoran hasil daripada pembakaran sisa bahan pertanian. Hasil dapatan mendapati bahawa span adalah penapis yang memiliki purata sisa habuk kotoran yang rendah iaitu sebanyak 133 Mg/L. Manakala purata sisa habuk yang tinggi adalah tanpa menggunakan sebarang bahan penapis. Hal ini dapat membuktikan dimana span adalah bahan penapis yang sesuai dan berkesan digunakan sebagai penapis.

Secara keseluruhannya, kajian ini menepati dengan objektif yang hendak dicapai iaitu, menghasilkan satu prototaip sistem penapis udara dan menguji keberkesanan penapis udara dengan menggunakan tiga jenis bahan penapis yang berbeza iaitu span, arang dan kotak telur

## **3. Penghargaan**

Penghargaan kepada Politeknik Sandakan Sabah dan juga kepada pelajar semester akhir sesi Jun 2016 yang telah menjayakan kajian ini.

## **Rujukan**

Asmala and Hashim, Mazlan and Hashim, Md Noorazuan and Ayof, Mohd Nizam and Budi and Agus Setyo (2006), The Use of Remote Sensing and GIS to Estimate Air Quality Index (AQI) Over Peninsular Malaysia. GIS development: 5

Azman AS: Cost of Active Case Finding. Updated 25-September-2014.,

- Csuros, Maria. 1994. *Environmental Sampling and Analysis for Technicians*. Lewis Publishers, London.
- Fardiaz Srikandi. 1992. *POLUSI AIR & UDARA*. Penerbit KANISIUS. Yogyakarta.
- Djarmiko, Prawira. 1970. *Pembuatan Arang Aktif*. Bandung: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Harizamrry (2009) Abdullah dan Jeanne berkongsi gembira di kebun [Cited 25 August 2009]. Available at: <http://harizamrry.wordpress.com>.
- Jabatan Alam Sekitar. 1989. *Laporan Kualiti Alam Sekitar Tahun 1988*. Kuala Lumpur: Kementerian Sains, Teknologi dan Alam Sekitar.
- Kirk RE, Othmer DF. 1964. *Encyclopedia of Chemical Technology*. Vol 4. London: J Wiley.
- Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani Malaysia (2008) Projek impak tinggi [Cited 20 December 2008]. Available at: [http://www.moa.gov.my/projek\\_impak\\_tinggi](http://www.moa.gov.my/projek_impak_tinggi)
- P. Kumar, H. K. Malik, A. Ghosh, R. Thangavel, and K. Asokan, *Appl. Phys. Lett.* **102**, 221903 (2013).
- Sinaga TS, Sembiring MT. 2003. *Arang Aktif (Pengenalan dan Proses Pembuatannya)*. Medan: USU Digital Library.
- Smith, K. 2001. *Environmental hazards: Assessing risk and reducing disaster*. Edisi Ke-3. London: Routledge
- Sham, S. 1980. *The Climate of Kuala Lumpur-Petaling Jaya, Malaysia*. Bangi. Penerbit UKM.
- Smisek M, Cerny S. 1970. *Active Carbon, Manufacture, Properties and Applications*. New York: Elsevier.
- Williamson, S.J. 1973. *Fundamentals of air pollution*. Massachusetts: Addison-Welsey.