



LAPORAN AKHIR
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA PENERAPAN TEKNOLOGI

***SmartPeko* , Mesin Pemetik Kopi yang Ergonomis**
Sebagai Solusi Cerdas Untuk Meningkatkan Efisiensi dan Keselamatan
Kerja Pada Proses Pemanenan Kopi di Daerah Liwa,
Lampung Barat

Oleh :

Jefri	F14110052/2011
Deki Purnaya	F14110002/2011
Putra Nur Rahman	F14110033/2011
Santra Wiraga	F14110019/2011
Wahyu Wibowo	F14100131/2010

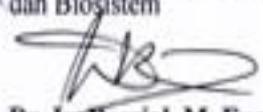
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2014

PENGESAHAN PKM-PENERAPAN TEKNOLOGI

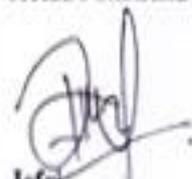
1. Judul Kegiatan : *SmartPeko*, Mesin Pemetik Kopi yang Ergonomis Sebagai Solusi Cerdas Untuk Meningkatkan Efisiensi dan Keselamatan Kerja Pada Proses Pemanenan Kopi di Daerah Liwa, Lampung Barat
2. Bidang Kegiatan : PKM-T
3. Ketua Pelaksana Kegiatan :
- a. Nama Lengkap : Jefri
- b. NIM : F14110052
- c. Departemen : Teknik Mesin dan Biosistem
- d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
- e. Alamat Rumah / HP : Jalan Babakan Lio Wisma Geriya Bella Satu/
085265539411
- f. Alamat e-mail : jefri.caniago@ymail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 4 orang
5. Dosen Pembimbing
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Ir. Agus Sutejo, M.Si
- b. NIDN : 0008086507
- c. Alamat Kantor /HP : Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, FATETA-
IPB, Kampus Dramaga, PO BOX 220 Bogor
16002/085715250787
6. Biaya Kegiatan Total
- Dikti : Rp. 6.250.000
- Sumber lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 4 bulan

Bogor, 18 Juli 2014

Menyetujui,
Ketua Departemen Teknik Mesin
dan Biosistem


Dr. Ir. Desrial, M. Eng
NIP. 19661201 199103 1004

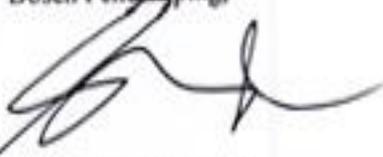
Ketua Pelaksana Kegiatan


Jefri
NIM. F14110003
Dosen Pendamping,



Wakil Rektor Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan


Ir. Agus Sutejo M. Si
NIP. 196508081990021001


Ir. Agus Sutejo M. Si
NIP. 196508081990021001

ABSTRAK

Besarnya potensi perkebunan kopi di Indonesia belum diimbangi dengan peningkatan teknologi selama periode pemanenan. Selama ini proses pemanenan buah kopi hanya menggunakan cara tradisional yaitu langsung dipetik dengan menggunakan kedua tangan. Cara ini sangat tidak efisien bila dipandang dari segi ekonomi karena bisa menimbulkan kehilangan (loss) selama proses pemanenan buah kopi dan juga memakan waktu yang lama sehingga memperbesar pengeluaran (cost) berupa upah tenaga kerja yang semakin membesar. Selain dari sisi ekonomi kerugian dari sisi keselamatan kerja (kesehatan) juga akan dialami oleh para petani dan buruh pekerja. Kerugian ini dikarenakan buah kopi merupakan tipe buah yang keras dan sering dihuni oleh semut penyengat dan jenis binatang kecil lainnya sehingga sehingga para petani sering mengalami masalah pada kedua telapak tangannya seperti keseleo, lebam-lebam, tertusuk serpihan ranting kopi dan tersengat oleh semut penyengat dan binatang kecil lainnya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut telah dibuat teknologi tepat guna berupa Smartpeko yang berfungsi sebagai alat pemetik kopi yang ergonomis sehingga mudah dibawa dan digunakan.

Kata kunci: Smartpeko, pemetik kopi, kopi, keselamatan kerja

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah Subhanawata'ala atas berkat limpahan rahmatNya. Program Kreativitas Mahasiswa bidang Penerapan Teknologi dengan judul “Smartpeko, mesin pemetik kopi yang ergonomis sebagai solusi cerdas untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan kerja pada proses pemanenan kopi di daerah Liwa Lampung Barat” dapat diselesaikan.

Program ini bertujuan untuk membantu para petani di daerah Liwa Lampung Barat dalam proses pemanenan buah kopi agar menjadi lebih mudah, lebih cepat dan meningkatkan keselamatan kerja selama proses pemetikan buah kopi. Selain itu program ini juga bertujuan untuk melatih mahasiswa untuk berpikir kreatif dalam memecahkan permasalahan yang ada disekitarnya.

Kami mengucapkan terimakasih kepada Ir. Agus Sutejo, M.Si sebagai dosen pembimbing yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan selama proses kegiatan program ini berlangsung.

Dengan segala kekurangan yang masih terdapat pada program yang kami lakukan, Kami berharap semoga program ini bisa bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya dan petani kopi di daerah Liwa Lampung Barat pada khususnya. Akhirnya, ditunggu kritik dan sarannya demi perbaikan untuk kedepannya.

Bogor, Juli 2014

Penulis

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Republik Indonesia merupakan salah satu negara agraris terbesar di dunia, dengan berbagai hasil pertanian dan perkebunan tropis yang menjadi produk unggulan. Sebagai negara agraris, Indonesia telah menjadi perhatian dunia dengan potensi dan produk unggulan yang dimilikinya. Berbagai produk unggulan yang merupakan komoditas penting di dunia dapat diusahakan dan dikembangkan di Indonesia. Melalui kemampuan dan potensi yang ada seharusnya Indonesia mampu menjadi penguasa berbagai produk yang sangat dibutuhkan oleh dunia, khususnya berkaitan dengan produk agraris.

Salah satu produk unggulan tanaman perkebunan yang dimiliki Indonesia adalah tanaman kopi. Tercatat bahwa Indonesia sebagai negara penghasil bahan baku kopi terbesar di dunia setelah produksi negara Amerika Latin di Brazil. Sebagai negara besar penghasil tanaman kopi, Indonesia memiliki berbagai jenis dan macam tanaman kopi yang tersebar hampir di seluruh wilayah daerah Indonesia.

Besarnya potensi perkebunan kopi di Indonesia belum diimbangi dengan peningkatan teknologi selama periode pemanenan. Selama ini proses pemanenan buah kopi hanya menggunakan cara tradisional yaitu langsung dipetik dengan menggunakan kedua tangan. Cara ini sangat tidak efisien dan bisa menimbulkan risiko kesehatan bagi para pekerja karena pada pohon dan buah kopi terkadang dihuni oleh berbagai semut penyengat dan berbagai jenis binatang kecil lainnya. Selain itu buah kopi adalah termasuk jenis buah yang keras dan membutuhkan tenaga yang besar untuk memetikinya sehingga para petani sering mengalami masalah pada kedua telapak tangannya seperti keseleo, lebam-lebam dan tertusuk serpihan ranting kopi. Pemetikan buah kopi secara tradisional juga menyebabkan lambatnya dalam proses pemetikan karena sangat tergantung dari vitalitas dan keahlian para pekerja. Selain itu pemetikan buah kopi secara tradisional akan menyebabkan risiko kehilangan (loss) buah kopi menjadi lebih besar sehingga akan mengurangi penghasilan yang diperoleh oleh para petani kopi.

Kabupaten Lampung Barat adalah sebuah kabupaten yang terletak di sebelah barat dari Provinsi Lampung, Indonesia. Kabupaten ini berbatasan langsung dengan Provinsi Bengkulu dan Provinsi Sumatera Selatan. Sebagian dari daerah Lampung Barat adalah berupa hutan lindung taman nasional bukit barisan yang mulai terbentang dari Provinsi Aceh sampai Provinsi Lampung. Sebagian besar penduduk Lampung Barat berprofesi sebagai petani dan bidang pertanian yang banyak dilakukan adalah Perkebunan kopi sehingga kopi menjadi salah satu komoditas unggulan dari pertanian di Lampung Barat. Bagi masyarakat Lampung Barat menanam kopi bukan hanya sekadar sebagai sumber penghasilan utama namun juga sudah menjadi tradisi dan identitas bagi masyarakat Lampung yang sudah diwariskan secara turun temurun.

B. Perumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi latar belakang proposal ini :

1. Pemetikan buah kopi secara tradisional akan menghabiskan waktu yang cukup lama.
2. Pemetikan buah kopi dalam skala besar secara tradisional akan mengakibatkan berbagai masalah pada kondisi fisik dan kesehatan para petani.
3. Dibutuhkan terobosan untuk meminimalisir jumlah buah kopi yang hilang akibat cara memetik yang tidak benar.

C. Tujuan Program

1. Menerapkan ilmu-ilmu yang telah dipelajari di bangku perkuliahan
2. Meningkatkan kreatifitas mahasiswa dalam mengembangkan alat-alat inovatif khususnya dalam bidang pertanian.
3. Memberikan kemudahan, keamanan dan kecepatan dalam proses pemetikan buah kopi
4. Meningkatkan rendemen buah kopi.

D. Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari kegiatan ini adalah:

1. Mendesain mesin pemetik kopi yang sederhana dan mudah digunakan.
2. Terciptanya mesin pemetik kopi yang ergonomis dan aplikatif di semua lahan perkebunan kopi.

E. Kegunaan Program

I. Untuk pribadi

- a. Menambah pengetahuan dan wawasan tentang buah kopi
- b. Mengembangkan ide dalam pembuatan mesin pemetik kopi
- c. Menambah pengalaman dalam menyelesaikan masalah pertanian

II. Untuk kelompok

- a. Melatih kerja sama tim
- b. Simulasi dalam bidang keteknikan pertanian

III. Untuk masyarakat

- a. Membantu petani kopi untuk memproduksi kopi secara efektif dan efisien
- b. Menghemat waktu kerja serta meningkatkan keselamatan kerja
- c. Memberikan kemudahan dalam proses pemanenan buah kopi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Kopi termasuk kelompok tanaman semak belukar dengan genus *coffea*. Kopi termasuk ke dalam famili Rubiaceae, subfamili Ixoroideae, dan suku coffeae. Menurut Bridson dan Vercourt pada tahun 1988, kopi dibagi menjadi dua genus, yakni *Coffea* dan *Psilanthus*. Genus *Coffea* terbagi menjadi dua subgenus, yakni *Coffea* dan *Baracoffea*. Subgenus *Coffea* terdiri dari 88 spesies. Sementara itu, subgenus *Baracoffea* terdapat tujuh spesies. Berdasarkan geografik (tempat tumbuh) dan rekayasa genetik, kopi dapat dibedakan menjadi lima, kopi yang berasal dari Ethiopia, Madagaskar, serta Benua Afrika bagian barat, tengah, dan timur (Andre Illy dan Rinantonio Viani, 2005).

Tanaman kopi mempunyai batang tegak, bercabang, dan tingginya bisa mencapai 12 m. Kopi mempunyai sistem percabangan yang agak berbeda dengan tanaman lain. Tanaman ini mempunyai beberapa jenis cabang yang sifat dan fungsinya berbeda. Cabang yang tumbuhnya tegak dan lurus disebut cabang reproduksi. Cabang yang tumbuh pada batang utama atau cabang reproduksi dan berasal dari tunas primer disebut sebagai cabang primer. Setiap ketiak daun hanya mempunyai satu tunas primer. Jika batang mati, di tempat tersebut tidak dapat tumbuh cabang primer lagi. Adapun cabang yang tumbuh pada cabang primer dan berasal dari tunas sekunder disebut cabang sekunder. Tanaman kopi berbunga setelah berumur sekitar dua tahun. Buah muda berwarna hijau. Jika sudah tua, kulitnya menguning lalu menjadi merah tua. Waktu yang diperlukan sejak terbentuknya bunga hingga buah menjadi matang sekitar 6-11 bulan, tergantung jenis dan faktor lingkungan (Suwanto dan Yuke, 2010).

Kopi termasuk komoditas perkebunan yang banyak diperdagangkan di dunia internasional. Urutan empat besar penghasil kopi di dunia yakni Brasil, Kolombia, Vietnam, dan Indonesia. Sasaran ekspor kopi yang berasal dari Indonesia umumnya ke Negara Amerika, Jepang, Belanda, Jerman, dan Italia. Rata-rata persentase peningkatan konsumsi kopi di Benua Asia sebesar 5-8% setiap tahun. Sementara itu, di Benua Amerika dan Eropa naik hingga 8% pertahun. Pada tahun 2003, permintaan kopi dalam negeri mencapai lebih dari 140.000 ton. Berdasarkan hasil pengamatan penulis dalam lima tahun terakhir, harga perdagangan kopi lokal di Indonesia rata-rata meningkat sebesar 15-30%. Bahkan, untuk jenis kopi arabika, harga jualnya pada tahun 2006-2007 meningkat hingga 60%. (Edy Panggabean, 2011)

Cara pemanenan buah kopi selama ini dilakukan oleh petani kopi secara tradisional, yaitu dengan cara memetik buah yang telah masak, yang ditandai oleh perubahan warna kulit buah dari warna hijau tua menjadi kuning (setengah masak) dan merah (masak penuh). Kematangan buah kopi juga dapat diketahui dari kekerasan dan komponen senyawa gula dalam daging buah. Tanaman kopi berbunga tidak serentak dalam setahun, sehingga ada beberapa cara panen yang umum dilakukan oleh para petani kopi, diantaranya

- Pemetikan Pendahuluan dilakukan pada bulan Februari-Maret untuk memetik buah yang terserang bubuk.
- Petik merah (panen raya) dimulai pada bulan Mei-juni untuk memetik buah yang sudah berwarna merah.
- Pemetikan racutan/rampasan merupakan pemetikan terhadap semua buah kopi yang masih hijau, biasanya dilakukan pada pemanenan akhir. (Sri Najiyati dan Danarti, 2007)

Cara tradisional ini sangat tidak efisien bila dipandang dari segi ekonomi karena bisa menimbulkan kehilangan (*loss*) selama proses pemanenan buah kopi dan juga memakan waktu yang lama sehingga memperbesar pengeluaran (*cost*) berupa upah tenaga kerja yang semakin membesar. Selain dari sisi ekonomi kerugian dari sisi keselamatan kerja (kesehatan) juga akan dialami oleh para petani dan buruh pekerja. Kerugian ini dikarenakan buah kopi merupakan tipe buah yang keras dan sering dihuni oleh semut penyengat dan jenis binatang kecil lainnya sehingga para petani sering mengalami masalah pada kedua telapak

tanggannya seperti keseleo, lebam-lebam, tertusuk serpihan ranting kopi dan tersengat oleh semut penyengat dan binatang kecil lainnya.

Oleh sebab itu diperlukan inovasi teknologi berupa mesin pemetik kopi yang ergonomis sebagai solusi cerdas untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan kerja Pada proses pemanenan kopi di daerah Liwa, Lampung Barat

III. METODE PENDEKATAN

Metode yang digunakan dalam pembuatan alat ini adalah metode pendekatan rancangan secara umum yaitu berdasarkan pendekatan rancangan fungsional dan pendekatan rancangan struktural

Rancangan Fungsional

Dalam perumusan ide suatu rancangan alat, rancangan fungsional sangatlah penting untuk dipertimbangkan. Alat pemotong padi ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu dua bilah pisau yang berfungsi sebagai pemotong batang padi, pegas yang berfungsi untuk mempertahankan pisau kembali ke posisi awal dan gagang.

Rancangan Struktural

Dalam pembuatan alat pemotong padi ini perlu diperhatikan aspek rancangan strukturalnya. Bagaimana alat ini dapat bekerja dengan optimal maka perlu dipertimbangkan dalam pemilihan desain ergonomis dan pemilihan bahan pembentuknya. Pada pemilihan desain digunakan data antropometri untuk membuat alat yang ergonomis. Selanjutnya pemilihan bahan disesuaikan dengan karakteristik tanaman padi dan bobot total alat.

IV. PELAKSANAAN KEGIATAN

A. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Pembuatan prototype dilakukan di AEDS (Agriculture Engineering Design Studio) Departemen Teknik Mesin dan Biosistem IPB dan bengkel sekitar kampus IPB. Program kegiatan dilaksanakan mulai bulan maret sampai Juni 2014.

B. Tahapan Pelaksanaan/ Jadwal Faktual Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan konsultasi rancangan, survei harga alat dan bahan di pasaran yang dilanjutkan dengan pembelian alat dan bahan. Kemudian dilanjutkan dengan perancangan ulang, pembuatan, dan pengujian alat. Pengujian yang dilakukan adalah uji fungsional alat dan kapasitas lapang efektif waktu pemetikan.. Jadwal faktual pelaksanaan program dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jadwal Faktual Pelaksanaan

Kegiatan/ waktu	Februai	Maret	April	Mei	Juni
Identifikasi Masalah					

evaluasi pertama terhadap alat, didapatkan kondisi konstruksi alat yang kurang kuat sehingga tenaga yang dihasilkan tidak maksimal. Selain itu pada pembuatan awal dengan kondisi satu poros ternyata tidak bisa menjangkau seluruh bagian buah kopi sehingga diputuskan untuk melakukan modifikasi dan pembuatan alat tahap dua. Pada pembuatan alat tahap dua ini telah didapatkan konstruksi yang kuat dari alat pemetik dan dilakukan penambahan motor listrik DC 12 volt sebanyak 2 buah sehingga didapatkan 2 poros spiral yang masing-masingnya bisa bergerak. Kemudian dilakukan uji coba dan evaluasi kedua terhadap alat. Dari hasil evaluasi kedua ditemukan permasalahan berupa kecepatan kedua motor yang tidak sama. Kondisi ini mengakibatkan kemampuan dari alat untuk merontokkan buah kopi sangat lemah akibat jepitan dari kedua poros spiral yang tidak bersamaan. Berdasarkan hasil evaluasi tahap kedua ini, maka dilakukan modifikasi dan pembuatan alat tahap ketiga. Pada pembuatan alat tahap tiga ini poros spiral diganti dengan blade berbentuk seperti blade pada mixer. Dari hasil uji coba dan evaluasi terhadap bentuk blade dengan tipe ini didapatkan hasil berupa kemampuan yang jauh lebih besar dibandingkan dengan bentuk-bentuk blade sebelumnya sehingga diputuskan untuk menggunakan blade jenis ini. Hasil akhir yang dicapai sampai saat ini berupa alat pemetik kopi dengan 2 motor listrik DC yang telah dilengkapi dengan tas aki, wadah pengarah, penyalur, trolley pengangkut dan wadah penampung hasil akhir.

C. Pengujian di lokasi mitra

Pengujian di lokasi mitra dilakukan di daerah Liwa Lampung Barat. Jenis tanaman kopi yang diujikan ialah jenis kopi robusta. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian fungsional dan pengujian kapasitas lapang efektif (KLE) pemetikan.

Uji fungsional dilakukan dengan cara menggunakan mesin pemetik kopi untuk melakukan proses pemetikan buah yang terdapat pada mitra dalam waktu tertentu. Dalam uji fungsional tersebut dilakukan pemetikan menggunakan mesin pemetik yang dilakukan oleh pihak kelompok PKM dan juga oleh pihak mitra. Pengujian kapasitas lapang efektif (KLE) dilakukan dengan cara menghitung jumlah hasil pemetikan dalam waktu 1 menit. Berdasarkan hasil pengujian kapasitas lapang efektif (KLE) di lokasi mitra didapatkan nilai kapasitas lapang efektif (KLE) mesin smartpeko sebesar 0,1 Kg/menit.

D. Rancangan dan Realisasi Biaya

Rancangan biaya yang diajukan sebesar Rp. 10.230.000,00, sedangkan dana yang diterima dari DIKTI sebesar Rp 6.250.000. Rincian pengeluaran dana dapat dilihat pada tabel 2.

Pemasukan DIKTI : Rp 6.250.000
 Pengeluaran : Rp 5.255.000
 Saldo : Rp 995.000

Tabel 2. Rincian pengeluaran dana

No	Jenis Pengeluaran	Besar Biaya (Rp)
1	2 buah motor DC 150 rpm beserta gearbox	600.000

2	2 buah Aki 7 A 12 V	400.000
3	Plat lubang SS	700.000
4	Kawat baja	100.000
5	Pipa aluminium	200.000
6	Sewa bengkel dan teknisi	900.000
7	Biaya administrasi, komunikasi, dan publikasi	800.000
8	Biaya perjalanan ke mitra	955.000
9	Biaya perjalanan selama kegiatan	600.000
Total		5.255.000

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Alat pemetik kopi dengan nama Smartpeko telah berhasil dibuat dengan melalui berbagai tahapannya. Alat ini sudah disosialisasikan ke mitra di daerah Liwa Kabupaten Lampung Barat dan diterima dengan baik. Harapannya ada penelitian lanjutan mengenai alat ini sehingga bisa dipergunakan secara massal agar bisa memberi kemanfaatan yang lebih besar bagi masyarakat luas.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- Andre Illy and Rinantonio Viani.2005.The Science of Quality:Second Edition. London-Sandiego:Elsevier Academic Press Limited
- [Anonim].2013.Kopi.[terhubungberkala]
<http://metrotvnews.com/read/analisdetail/2011/05/05/159/ekonomi-kopi> (23 September 2013)
- [Anonim].2013.Kopi.[terhubungberkala]
<http://kopi-luwak-java-bandungan.blogspot.com/2013/06/cara-pemanenan-kopi-yang-benar.html> (23 September 2013)
- [Anonim].2013.kopi.[terhubung berkala] <http://pohonkayu.com/kopi/budidaya-kopi-tehnik-dan-tahapan> (23 September 201)
- Panggabean, Edy. 2011. Buku Pintar Kopi. Jakarta: AgroMedia Pustaka
- Sri Najiyati, Danarti.2007.Kopi Budidaya dan Penanganan Pasca Panen. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suwarto, Yuke Octaviany.2010.Budi Daya Tanaman Perkebunan Unggulan. Jakarta: Penebar Swadaya

Lampiran 1 foto-foto kegiatan



Lanjutan lampiran 1



Lampiran 2 bukti pendukung kegiatan

Tuan _____
Toko _____

NOTA NO. _____

BANYAKNYA	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
2	nutri DC 1pm 20	500	Rp 600.000
3	Aki 7A 12V		Rp 400.000,-
1	plat lubng SS		Rp 700.000,-
	kawat baja		Rp 100.000,-
	pipa Aluminium		Rp 200.000,-
	Biaya buat		Rp 900.000,-
			Jumlah Rp 2.900.000,-

Tanda Terima _____

DAUD TERKOR
Jumlah Rp 2.900.000,-

KERETA API LES 5131

NAMA	1 0011 PERKARAJAYA
NO ID	11804040000000001
NAMA/NO KA	1 KARARASA 11/20
KELAS/KURSI	1 EKONOMI/K3AC 1 / 3A
PERANGKAT	1 TANJUNGPINANG (TPE)
	SEKIN, 14 JUL 14, 08:30 WITA
TIBA	1 BANGKAL (BKL)
	SEKIN, 14 JUL 14, 09:00 WITA
PNBA	1 01 000 001
REKORSE	1 01 0
JUMLAH	1 30.000,-

TELAH DIPEKIKSA
TNK 6910

PERUSAHAAN SAMUDRAMIRI (PERUSAHAMI) 4934

SETASUN :
KARCIS BUS ANTAR KOTA ANTAR PROPINSI
Seri : BPUR AAK PTS AC TL
WIL 2 No : 057704

Nama: _____
Berangkat dari: _____
Tanggal: _____
Jam: _____

PATAS AC TOILET

13 JUL 2014

T. Isadik No: (15)

Rp. 215.000,-

BOGOR - BOGOR LAMPUNG
PBBAL GLASS