

## **IBM KELOMPOK TANI LELE DESA BEJI KECAMATAN UNGARAN TIMUR KABUPATEN SEMARANG**

**Moh Toni Prasetyo<sup>1)</sup>, Achmad Solichan<sup>2)</sup>**

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Semarang  
Jl. Kasipah No.12 Semarang  
Email : [toniprast@gmail.com](mailto:toniprast@gmail.com)

### ***Abstract***

*Agriculture and livestock as the majority of businesses in the village of Beji (60%) had not sufficiently wide area because it is located in a hilly area and pressured by the settlement. This problem increases when the surface of the existing irrigation system this time was not able to irrigate land location of the pool at the top even more so in the dry season which resulted in reduced catfish planting season is only three times a year and also can not be the same. Pest control system should be applied mainly to increased production step in a field site. To resolve this issue proposing two solutions offer the manufacture of automatic watering system without charge pump operation using hydraulic ram and controller electronics pest predators. Methods of devotion in the form of training, manufacture and testing, as well as counseling and K3, SOP applied science and technology. By carrying out these activities in Beji village watering can take place throughout the year so planting livestock to 4 times a year and integrated pest management to operate more effectively. With this program income farmer groups so as to increase by more than 30% from the previous.*

**Keywords:** *narrow area, terracing, pest control predators, drought, irrigation system automatic pump, hidram*

### **1. PENDAHULUAN**

#### **Analisis Situasi**

Desa Beji merupakan desa kecil di kabupaten Semarang. Mayoritas penduduknya bertani dan bekerja pada perusahaan industri yang ada di sekitar Ungaran. Dari sebagian besar penduduk usia pekerja, sekitar 60 % adalah bekerja pada sektor pertanian dan perikanan. Tenaga kerja bekerja sebagai petani yang terdiri dari 68,07% memanfaatkan lahannya untuk pertanian dan 44,53% memanfaatkan lahan untuk perikanan. Dengan melihat distribusi yang demikian dapat dikatakan sektor perikanan merupakan sektor yang harus dikembangkan secara optimal.

Bagi petani di desa Beji budidaya ikan lele menjadi pilihan untuk meningkatkan pendapatan keluarga, karena dengan waktu panen yang berkisar antara 3 bulan sampai 4 bulan sudah bisa dipanen dan tersedianya aliran air disekitar desa. Petani ikan lele di desa Beji mengairi kolam dengan pompa yang menggunakan tenaga listrik

untuk menaikan air dari bawah, hal ini tentunya akan mempengaruhi pendapatan dari hasil budidaya ikan lele.

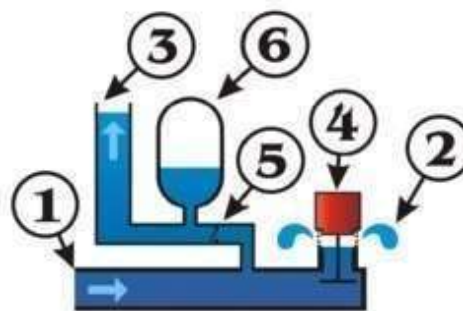
Pada musim kemarau air dari beberapa sumber disekitar desa masih bisa dimanfaatkan untuk mengairi persawahan dan juga untuk perikanan. Desa Beji memiliki aliran sungai dibawah pemukiman warga dan juga beberapa areal lebih tinggi yang bisa dimanfaatkan untuk penambahan kolam. Sampai saat ini belum ada usaha dari kelompok petani budidaya ikan lele untuk menyelesaikan masalah kekurangan air karena lokasi yang tinggi tersebut. Aliran sungai yang demikian tentunya bisa dimanfaatkan lebih besar bila air dibawah bisa dibawa ke atas dengan menggunakan pompa air.



**Gambar 1.** Pompa hidram (*Hidraulic Ram*) sederhana

Pompa *hidraulic Ram* (hidram) adalah teknologi yang memungkinkan kita memindahkan air dari tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi hanya dengan menggunakan energi air itu sendiri. Alat ini menggunakan tekanan dinamik dari air untuk mengkonversinya ke *head* (ketinggian) yang lebih tinggi dengan debit aliran yang lebih rendah dari sumber air asalnya. Hidram tidak membutuhkan sumber tenaga tambahan, ramah lingkungan, biaya operasi murah, tidak perlu pelumas dan hanya terdiri dari dua komponen bergerak.

Prinsip kerja hidram diperlihatkan pada gambar 3. Pada awalnya katup no. 4 terbuka sementara katup no. 5 tertutup. Air pada pipa masukan (1) mengalir karena gravitasi dan memaksa katup 4 tertutup. Momentum pada aliran air dari pipa masukan melawan katup 4 yang sekarang tertutup menimbulkan efek *water hammer* (efek palu air) yang menaikkan tekanan pompa dan membuka katup 5 sehingga memaksa air untuk mengalir ke pipa keluaran (3). Efek palu air hanya bertahan sementara sampai pada suatu saat debit aliran air pada pipa keluaran (3) akan menurun sampai 0 dan berbalik arah. Air yang sudah di pompa akan mencoba kembali ke bawah namun ditahan oleh katup satu arah. Wadah tekanan (6) berfungsi untuk menstabilkan debit aliran air. Proses ini berlangsung terus menerus sehingga air dapat dialirkan ke tempat yang dikehendaki. Hidram memanfaatkan potensi energi dinamik air itu sendiri dan dengan sifatnya yang sederhana membuat hidram layak menjadi solusi dalam penyediaan energi bersih di Indonesia (Herlambang dan Wahjono, 2006).



**Gambar 2.** Skema *Hidraulic Ram* Yang Disederhanakan

Pengairan pompa hidram menggunakan tekanan untuk memompa dan mengalirkan air ke lokasi lahan perikanan. Disamping untuk memenuhi kebutuhan persediaan air kolam, sistem ini dapat pula digunakan untuk memenuhi kebutuhan air guna keperluan lain. Pada pengairan pompa hidram, air dialirkan dari sumber air melalui jaringan pipa yang disebut *mainline* dan *sub-mainline* dan ke beberapa lateral yang masing-masing mempunyai beberapa mata pencurah (Prastowo, 1995).

Hama dan penyakit ikan lele merupakan faktor yang sering menimbulkan kerugian bagi petani atau pelaku agribisnis budidaya ikan lele. Meskipun kerugian yang ditimbulkan oleh serangan hama tidak sebesar kerugian yang ditimbulkan oleh serangan penyakit, namun untuk menunjang keberhasilan budidaya ikan lele, keduanya harus mendapat perhatian yang serius. Penanggulangan dari serangan hama belum bisa maksimal, petani hanya memberikan pengawasan pada saat ada matahari, tetapi untuk malam hari belum ada sistem pengawasan yang baik karena belum ada penerangan di lokasi. Hama yang mengganggu sering muncul pada waktu malam hari, seperti hewan pengerat yang sering muncul untuk mengambil ikan lele. Untuk mengendalikan serangan hama dan penyakit ikan lele, tindakan pencegahan akan lebih efektif jika dibandingkan dengan tindakan pengobatan. Tindakan pencegahan dilakukan jauh sebelum serangan hama dan penyakit ikan lele tersebut menyerang dan harus dilakukan secara terpadu.

Dalam beternak lele, hama merupakan gangguan yang bersumber dari organisme besar baik yang sifatnya predator, pengganggu dan pesaing. Hama ikan lele yang bersifat predator adalah musang, linsang, dan ular. Di daerah perkotaan kucing pun kadangkala menjadi hama yang perlu di waspadai. Selain itu, ada juga katak yang merupakan predator bagi benih lele yang masih kecil. Hama ikan lele adalah organisme pengganggu setiap kegiatan budidaya ikan lele yang dapat memangsa, membunuh, serta mempengaruhi produktivitas ikan. Meskipun tidak menimbulkan kerugian dalam jumlah besar, namun hama ikan lele ini tetap harus dikendalikan. Hama yang dikategorikan pengganggu adalah belut, terutama untuk yang beternak lele di kolam tanah. Binatang ini seringkali membuat lubang di pematang sehingga kolam bocor.

Hama yang dikategorikan pesaing adalah ikan gabus atau mujahir, karena ikan ini bisa berkembang biak dalam kolam melalui saluran masuk atau keluar air. Serangan hama ikan lele biasanya datang dari luar, baik melalui aliran air, udara, maupun darat. Meskipun demikian, serangan hama dapat juga berasal dari dalam, biasanya serangan hama ini diakibatkan oleh persiapan kolam yang kurang sempurna. Untuk itu, cara pembuatan kolam ikan (konstruksi kolam), pembuatan penerangan untuk malam hari, dan pemberian alat pengusir/pembunuh hama perlu diperhatikan dalam melakukan budidaya ikan lele.

Masalah ketidakefektifan penanggulangan hama terpadu di desa Beji dapat diupayakan penyelesaiannya dengan membuat alat pengendali hama elektronik. Alat ini menghasilkan bunyi tiruan dan bunyi ultrasonik dengan frekuensi di atas 20 kHz untuk menghalau hama predator dari lokasi kolam lele. Hama predator dapat mendengar bunyi ultrasonik dan akan menjauh dari suara yang asing (Evans and Heiser, 2004)

Dengan upaya yang ditawarkan tersebut diharapkan produksi kelompok tani lele desa Beji dapat meningkat. Selama ini waktu panen lele di desa Beji berkisar 3 kali

per tahun, setiap kali panen satu kolam lele dengan ukuran 2m x4m dapat menghasilkan sekitar kurang lebih 200 kg dan kolam ukuran 4m x7m menghasilkan kurang lebih 400 kg lele. Setelah dilakukan upaya yang ditawarkan maka waktu panen lele di desa Beji menjadi berkisar 4 kali per tahun dengan tercukupinya ketersediaan air dan hama predator sudah berkurang sehingga total penghasilan petani lele setahun diperkirakan meningkat 25%, belum lagi ditambah penambahan laba tanpa pembayaran bea listrik untuk pompa air sehingga ada tambahan penghasilan bagi petani, sehingga bisa dicapai keuntungan yang lebih baik lagi.

### 1.2. Permasalahan Mitra

Kelompok Tani Karya Maju di desa Beji untuk memaksimalkan hasil panen dari budidaya ikan lele masih terkendala dalam hal ini pengairan dan pengendalian hama terpadu. Dari analisa situasi, maka permasalahan dan kendala yang dihadapi mitra ditunjukkan sebagai berikut :

1. Sistem pengairan untuk budidaya ikan di desa Beji sebetulnya mencukupi tetapi terkendala dengan cara atau teknik untuk membawa air yang mengalir di bawah, karena kalau menggunakan pompa dengan tenaga listrik tentunya akan menambah biaya.
2. Pengendalian hama terpadu terkendala dengan bagaiman cara untuk mengusir binatang pemangsa yang keberadaannya pada saat malam hari dan tidak bisa dipastikan waktu datangnya. Masalah burung dan linsang menjadi kendala yang serius bagi petani budidaya lele di desa Beji. Pada saat ini penanganan burung dan linsang dilakukan dengan secara konvensional sehingga memerlukan waktu intensif untuk menjaga kolam pada malam hari.

Dari permasalahan yang dihadapi mitra tersebut, maka Tim I<sub>5</sub>M berdiskusi dengan mitra untuk menentukan prioritas yang harus ditangani yaitu :

1. Penambahan sistem pengairan yang dapat dipakai untuk lokasi kolam atas menggunakan sistem pengairan pompa otomatis.

2. Pembuatan pompa hidram untuk menaikkan air dari sungai yang mengalir di bawah lokasi kolam
3. Pembuatan alat-alat pengendali hama predator untuk melengkapi sistem pengendali hama terpadu.
4. Pengadaan alat penerangan yang cukup untuk lokasi saat malam hari

## 2. METODE PELAKSANAAN

Tim IbM berusaha mengatasi permasalahan mitra kelompok tani dengan memberikan **solusi** yang sudah pernah dikembangkan dalam bentuk riset. Masalah kekurangan ketersediaan air akan diatasi dengan membuat pengairan pompa otomatis dengan memanfaatkan aliran air sungai yang ada dibawah lahan/lokasi dengan membuat pompa.

Hama predator dapat diatasi dengan membuat alat pengusir hama elektronik sebagai tambahan alat-alat konvensional yang sudah ada. Penerangan malam hari akan dibuat sehingga tercukupinya penerangan malam hari pada lokasi. Alat pengusir hama elektronik dan alat penerangan tentunya membutuhkan sumber tenaga listrik dan akan diusahakan dengan membuat pembangkit listrik tenaga surya sederhana.

### Permasalahan Mitra dan Solusi

Solusi yang ditawarkan Tim IbM Fakultas Teknik UNIMUS kepada mitra Kelompok Tani Desa Beji

### Prosedur Kerja

Prosedur kerja untuk mendukung realisasi metode yang ditawarkan dalam bentuk rencana kegiatan yang tersusun dalam jadwal pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat untuk program IbM

### Kegiatan

Kegiatan yang menunjukkan langkah-langkah solusi atas persoalan pada kedua aspek utama yaitu :

#### 1. Tahap Persiapan

Persiapan difokuskan dengan menyiapkan semua peralatan yang dibutuhkan untuk melaksanakan kegiatan ini, studi literatur, melakukan koordinasi dengan mitra terkait, instansi, kepala desa

serta tokoh masyarakat yang akan membantu kegiatan IbM ini.

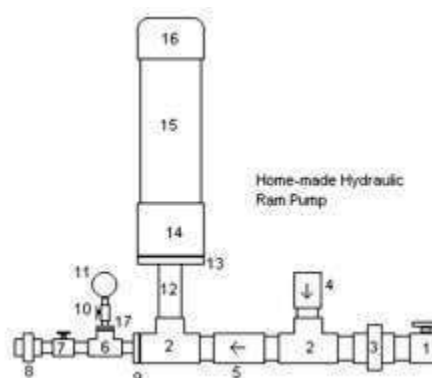
#### 2. Penentuan lokasi

Lokasi yang digunakan untuk pelatihan dan pembuatan alat dilaksanakan di tempat mitra yaitu di Kelompok Tani Karya Maju II dan Karya Maju V dengan lokasi di desa Beji, Kecamatan Ungaran Timur, Kabupaten Semarang.

#### 3. Perancangan dan Pembuatan Pompa Air Pengairan

- a. Pompa air menggunakan jenis hidram.
- b. Pompa dan bagian-bagiannya dibuat dari pipa besi kecuali klepnya terbuat dari logam kuningan.
- c. Tinggi *head* inpput air 2 – 3 m dan out put 10 s.d. 20 m.
- d. Diameter badan pompa 1¼ inchi, tabung pompa 4 inchi, diameter pipa saluran ½ inchi, diameter klep 1¼ inchi.

Rancangan bagian-bagian pompa hidram dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 3.** Bagian pompa hidram (Bryan Smith, 2009)

Bahan-bahan yang dibutuhkan yaitu 1-1/4" valve, 1-1/4" tee, 1-1/4" union, 1-1/4" brass swing check valve, 1-1/4" spring check valve, 3/4" tee, 3/4" valve, 3/4" union, 1-1/4" x 3/4" bushing, 1/4" pipe cock, 100 psi gauge, 1-1/4" x 6" nipple, 4" x 1-1/4" bushing, 4" coupling, 4" x 24" PR160 PVC pipe, 4" PVC glue cap, 3/4" x 1/4" bushing.

#### 4. Perakitan Pengendali Hama Predator Elektronik dan Panel Tenaga Surya

- a. Pengendali hama burung menggunakan penghasil gelombang frekuensi suara 20 Hz

- 40 kHz dan penghasil suara elang tiruan elektrik.
- b. Lampu LED 20 W, 12 V bersumber tegangan DC batere kering dari *solar cell* sebagai sumber daya.
- c. Panel tenaga surya 100 W, 12 V dirakit dengan batere kering sebagai sumber daya pengendali hama burung elektronik.

### Partisipasi Mitra

Agar pelaksanaan program IbM kelompok tani di Desa Beji Kecamatan Ungaran Timur dapat terlaksana maka mitra berpartisipasi aktif dalam survei tempat dan kondisi alam yang mempengaruhi rancangan alat. Mitra dan instansi yang terkait di lokasi IbM diantaranya sebagai berikut:

1. Kepala desa yang memiliki wewenang untuk memberi izin atas pelatihan tersebut.
2. Tokoh masyarakat serta masyarakat yang mendukung dan membantu dalam program ini.
3. Mitra sebagai sumber daya manusia yang dilatih pada program IbM ini, yaitu Kelompok Tani Karya Maju II dan Kelompok Tani Karya Maju V memberi dukungan berupa :
  - a. Mengirim anggota sebagai sumber daya manusia yang dilatih pada program IbM ini.
  - b. Menyediakan tempat pelatihan.
  - c. Menyediakan lokasi peralatan irigasi, pompa dan pengendali hama di area perikanan.
  - d. Membantu kelancaran pelaksanaan kegiatan seperti sosialisasi program, persiapan tempat pelatihan, persiapan lokasi perikanan dan sebagainya

### Luaran Program

Target luaran dari kegiatan Iptek bagi Masyarakat Kelompok Tani Karya Maju II dan Kelompok Tani Karya Maju V adalah:

1. Menerapkan Iptek tentang pembuatan pompa hidram dan sistem pengairan hidram.
2. Menerapkan pengendali hama predator elektronik, lampu malam terpadu dan

sistem pembangkit listrik tenaga surya sederhana.

3. Kelompok tani bisa bekerja sesuai SOP dan menjaga K3/keselamatan kerja. Spesifikasi produk yang dibuat dalam program IbM yaitu:

#### 1. Pompa Hidram

- a. Tinggi head 10 – 50 m
- b. Diameter badan pompa 1¼ inchi, tabung pompa 4 inchi, diameter pipa saluran ½ inchi, diameter klep 1¼ inchi.
- c. Debit air inflow 0,15 liter/dt dan debit output 0,05 liter/dt
- d. Tekanan *head* tertutup 22 psi, tekanan head terbuka 10 psi.

#### 2. Pengendali Hama Predator Elektronik

Penangkal hama predator menggunakan penghasil gelombang frekuensi suara 20 Hz – 40 kHz dan penghasil suara elang tiruan elektrik. Daya rangkaian 10 W tegangan 9V.

#### 3. Lampu Malam Terpadu

Lampu malam terpadu menggunakan tegangan DC/searah dengan daya listrik DC 2 x 20 W yang hemat energi.

#### 4. Sel Tenaga Surya

- a. Maximum power (Pmax) 100W.
- b. Tipe sel surya *monocrystalline*.
- c. Tegangan pmax (Vmp) 17.4V
- d. Arus pmax (Imp) 5.75A
- e. Arus hubung singkat (Isc) 6.33A
- f. Tegangan hubung buka (Voc) 21.6V
- g. Jumlah sel 36 buah
- h. Dimensi 1200 x 540 x 30 mm<sup>3</sup>.
- i. Massa 8,5 kg

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 31. Kunjungan Koordinasi dengan Mitra dan Pihak Terkait

Persiapan awal kegiatan pengabdian telah dilakukan tim IbM dengan mengunjungi beberapa pihak terkait yaitu Kepala Desa Beji dan wakil mitra IbM. Hasil kunjungan ini yaitu penegasan kembali kerja sama dan tidak lanjut pelaksanaan kegiatan pengabdian di Desa Beji.



**Gambar 4.** Koordinasi Bersama Mitra IbM

#### **Pelatihan Pembuatan Pompa Hidram**

Teknologi pompa hidram memiliki prinsip kerja yang sangat sederhana sehingga kegiatan transfer teknologi dari tim IbM dengan mitra dapat berlangsung dengan mudah.



**Gambar 5.** Mitra Melihat Langsung Objek Pompa Hidram

Metode yang dilaksanakan berupa penjelasan verbal dan pengamatan langsung dengan melihat objek pompa hidram. Penjelasan dilanjutkan dengan melihat proses pembuatan pompa hidram.



**Gambar 6.** Proses Pengerjaan Pompa Hidram

#### **Penentuan Lokasi Pompa Hidram**

Persyaratan penting bagi pompa hidram untuk dapat menaikkan air yaitu mendapatkan terjunan air antara 2 sampai 3 meter. Tim IbM bersama mitra melakukan survei ulang untuk mendapatkan tempat yang sesuai diperlihatkan pada gambar.



**Gambar 7.** Mencari Letak Posisi Pompa Bersama Mitra

Pengukuran ketinggian sawah dari sungai dan ketinggian terjunan air dilakukan dengan alat sederhana yang mudah didapatkan mitra IbM.



**Gambar 8.** Mencari Terjunan Air untuk *Head Input*

#### **Instalasi dan Pemanfaatan Pompa Hidram**

Awalnya tim mengalami kendala instalasi dan pemanfaatan pompa hidram.

Kendala tersebut berupa cuaca dan iklim di Indonesia yang tidak menentu khususnya di desa Beji Ungaran masih sering terjadi hujan lebat sehingga sungai dan bantaran di sekitarnya terkena banjir.

Alhamdulillah pada akhirnya ditemukan lokasi yang sesuai di mitra

Kelompok Tani Karya Maju desa Beji. Sungai bawah memiliki sumber air sehingga debitnya cukup stabil meski di musim kemarau. Terjunan air sekitar 2-3 meter dari sungai bawah kemudian dipompa dengan hidram naik ke lokasi perikanan atas sekitar 10 meter lebih tinggi.



**Gambar 9.** Bendungan Sederhana Untuk Membuat Terjunan Air 2 Meter



**Gambar 10.** Instalasi Pipa Pesat Dari Bendungan Ke Hidram, Mitra IbM Aktif Membantu



**Gambar 11.** Pompa Hidram dan Pipa Naik ke Lokasi Perikanan Atas

Mitra IbM sangat antusias dan senang bekerja bakti membantu tim IbM membuat bangunan sipil pompa hidram. Setelah melihat air mengalir, mitra sangat senang perjuangan bersama ini membawa hasil. Kepuasan mereka timbul karena mereka ikut bersusah payah dalam mengusahakan pengairan pompa hidram IbM UNIMUS. Keluaran air pompa hidram sekitar 1-2 liter per detik.

#### **Penentuan Lokasi Pengendali Hama Elektronik**

Letak pengendali hama elektronik perlu ditentukan agar efek pengendaliannya dapat merata pada lokasi perikanan/peternakan.



**Gambar 12.** Menentukan Titik Alat Pengendali Hama Elektronik

Pembuatan dan pemasangan pengendali hama elektronik ini meliputi proses perencanaan, pengujian dan pelaksanaan yang terpadu sehingga bisa dihasilkan sistem yang benar-benar dimanfaatkan sesuai dengan harapan.



**Gambar 13.** Pengujian Pengisian Baterai dengan Sel Surya

Kegiatan pemasangan alat *power supply solar sel* yang berfungsi sebagai penyedia daya listrik DC untuk beberapa beban yang dipasang pada lokasi seperti lampu-lampu penerangan dan alat pengendali hama elektronik berjalan dengan baik sesuai dengan rencana semula.

Pelatihan SOP dan K3 rencana akan dilakukan berkenaan dengan alat-alat baru yang belum dikenal secara mendalam oleh mitra. Pelatihan diawali dengan materi tentang alat pengendali hama elektronik, pompa hidram dan K3.

#### 4. SIMPULAN

Pengabdian masyarakat program IbM kelompok tani desa Beji Ungaran telah dilaksanakan dengan hasil sebagai berikut :

1. Pelatihan dan pembuatan pompa hidram dipakai untuk solusi pengairan di musim kemarau telah dilaksanakan dengan baik dan dihasilkan 1 buah pompa hidram untuk mitra.
2. Posisi hidram telah didapatkan di desa Beji Ungaran dengan terjunan sekitar 2-3 meter digunakan untuk menaikkan air sungai ke lokasi atas setinggi 10 meter.
3. Tersedianya air yang cukup untuk lokasi peternakan atas dibanding sebelumnya.
4. Mitra sangat menyambut baik bahkan antusias membantu tim IbM UNIMUS untuk mewujudkan program sampai berhasil

#### 5. REFERENSI

Badan Standardisasi Nasional, 2008, *Pompa Air Sentrifugal Untuk Irigasi*

- *Prosedur Dan Cara Uji*, SNI 0141.1

Herlambang, Arie Dan Wahjono H.D., 2006, *Rancang Bangun Pompa Hidram Untuk Masyarakat Pedesaan*, JAI Vol. 2 No. 2 2006.

Prastowo, 1995, *Kriteria Pengembangan Irigasi Sprinkler dan Drip*, Fateta IPB, Bogor.

Soemarto, 1999, *Hidrologi Teknik*, Erlangga, Bandung.