

LAPORAN PELAKSANAAN PROGRAM INOVASI
ASPEK PERLINDUNGAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

PROGRAM KONSERVASI TANAMAN ANGGREK ASLI
INDONESIA DENGAN SIRAMAN OTOMATIK (KOTA-SI-
MATIK)

Periode : Januari – Desember 2022 dan Januari – Juni 2023



PT PERTAMINA GAS
OPERATION EAST JAVA AREA

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PELAKSANAAN PROGRAM INOVASI ASPEK PERLINDUNGAN KEANEKARAGAMAN HAYATI

PROGRAM KONSERVASI TANAMAN ANGGREK ASLI INDONESIA DENGAN SIRAMAN OTOMATIK (KOTA-SI-MATIK)

Periode : Januari – Desember 2022 dan Januari – Juni 2023

Disiapkan oleh:  Koordinator Tim KEHATI I Nyoman Surya Bayu Wisesa Tanggal: 30 Juni 2023	Disetujui oleh: Manager Operation East Java Area Dimas Satria Kartika Brata Tanggal: 30 Juni 2023
--	--

PT PERTAMINA GAS
OPERATION EAST JAVA AREA

**PROGRAM KONSERVASI TANAMAN ANGGREK DILINDUNGI DI INDONESIA
DENGAN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIK
(KOTA-SI-MATIK)**

Keanekaragaman hayati atau biodiversitas dapat diterjemahkan sebagai keanekaragaman segala bentuk kehidupan di muka bumi; dan mencakup keanekaragaman ekosistem, keanekaragaman spesies dan keanekaragaman genetik. Pesatnya laju pertumbuhan dan pembangunan akan meningkatkan kebutuhan akan sumberdaya hayati dan ruang untuk pengembangan kegiatan pembangunan, yang apabila tidak disertai dengan upaya konservasi yang memadai dapat menyebabkan kemerosotan keanekaragaman hayati. Misalnya sebagai akibat dari konversi lahan, introduksi spesies eksotis, eksploitasi berlebih dan pencemaran serta perubahan iklim.

Konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan biodiversitas tidak hanya penting untuk melindungi spesies dan habitat, menghindari kepunahan dan melestarikan warisan global bersama dengan nilai intrinsik; juga dapat menawarkan berbagai keuntungan lain. Investasi konservasi biodiversitas menghasilkan manfaat berupa pembangunan 'manfaat' atau 'hasil sosial menguntungkan'. Tindakan konservasi biodiversitas dapat berkontribusi terhadap hasil pembangunan seperti pemberdayaan masyarakat lokal melalui diversifikasi mata pencaharian.

Dalam PerMen LHK No. 106 Th. 2018, tercatat 787 fauna dan 117 spesies flora asli Indonesia yang saat ini termasuk langka dan terancam punah sehingga harus mendapatkan upaya perlindungan untuk melindungi populasi alamnya. Salah satu kelompok flora yang tercantum dalam naskah akademik Peraturan Menteri tersebut adalah kelompok anggrek atau famili Orchidaceae yang berjumlah 28 spesies.

PT Pertamina Gas Operation East Java Area (OEJA) memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya perlindungan keanekaragaman hayati. Untuk itu, Perusahaan berinisiatif untuk berperan aktif dalam konservasi flora langka dan dilindungi di Indonesia, khususnya anggota famili Orchidaceae. Bentuk konservasi adalah melalui pemeliharaan dan perawatan individu anggrek pada sebuah Rumah Anggrek yang dibangun di area ORF Permisan, Desa Permisan, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo; dengan nama 'Konservasi Tanaman Anggrek Dilindungi Indonesia dengan Sistem Penyiraman Otomatik (Kota-Si-Matik)'.

1. Permasalahan Awal

Penurunan keanekaragaman hayati dirasakan tidak hanya dalam dunia satwa, namun juga terjadi pada tumbuhan. Hal tersebut telah menjadi perhatian khusus bagi pemerintah Indonesia, melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi. PT Pertamina Gas OEJA memiliki komitmen serta senantiasa berkontribusi untuk berjalan mendukung peraturan tersebut. Komitmen dalam melindungi satwa dan tumbuhan tersebut dikuatkan dengan adanya komunikasi yang baik sehingga membuahkan kerjasama dengan DLH Kabupaten Sidoarjo. Komitmen tersebut dituangkan dalam program yang terkait dengan tumbuhan yang dilindungi, saat ini akan berfokus pada spesies anggrek asli Indonesia yang bersifat langka dan/atau dilindungi secara nasional.

Anggrek dinilai memiliki nilai estetika dan nilai ekonomi yang tinggi serta menjadi salah satu komoditas tanaman non-pangan yang banyak dibudidayakan. Kebanyakan spesies anggrek dapat beradaptasi dengan berbagai kondisi iklim mikro (micro-climate), salah satunya di area operasi PT Pertamina Gas OEJA di ORF Permisan, Kecamatan Jabon,

Kabupaten Sidoarjo. Pemeliharaan atau perawatan dan budidaya tanaman anggrek pada skala rumahan atau skala kecil umumnya menggunakan teknik konvensional, dimana penyiraman dan perawatan dilakukan secara manual oleh pembudidaya. Dengan teknik konvensional tersebut, permasalahan atau kelemahannya diantaranya adalah 1) memerlukan waktu yang cukup lama (bila terdapat banyak tanaman yang dirawat); 2) keterbatasan waktu yang dimiliki pembudidaya. Untuk faktor yang kedua, tidak menjadi masalah bila pembudidaya memiliki waktu yang cukup atau secara penuh berkonsentrasi pada perawatan dan budidaya anggrek; akan tetapi seringkali budidaya anggrek adalah kegiatan sampingan sehingga pemeliharaan bersifat kurang intensif.

2. Asal-usul Ide Perubahan atau Inovasi

Pengembangan atas komitmen akan spesies anggrek asli yang langka dan/atau dilindungi di Indonesia dituangkan ke dalam program inovasi Konservasi Tanaman Anggrek Dilindungi Indonesia dengan Sistem Penyiraman Otomatik (Kota-Si-Matik). Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan berasal dari Perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena adanya kesempatan bagi Perusahaan maupun masyarakat sekitar untuk dapat melakukan budidaya terhadap anggrek asli yang langka dan/atau dilindungi di Indonesia.

Unsur kebaruan yang muncul dalam inovasi ini ada pada tahapan otomasi penyiraman. Pada teknik konvensional atau lama, penyiraman dilakukan secara manual. Pada program ini, dilakukan otomasi penyiraman yang dirancang sedemikian rupa sehingga kondisi lingkungan di Rumah Anggrek dapat sesuai dengan kebutuhan iklim mikro bagi anggrek; dimana lokasi ORF Permisian sendiri berada pada ketinggian ± 3 mdpl, berjarak ± 16 km dari pantai dan memiliki rata-rata suhu tinggi saat siang hari. Spesies anggrek yang akan dipelihara atau dirawat adalah;

Tabel 1. Spesies Anggrek Asli Indonesia yang Langka dan/atau Dilindungi pada Program Konservasi Tanaman Anggrek Dilindungi Indonesia dengan Sistem Penyiraman Otomatik (Kota-Si-Matik)

No.	Spesies	Nama Indonesia	Keterangan
1.	<i>Paphiopedium glaucophyllum</i> J.J.Sm.	Anggrek kasut berbulu	1, 2(EN)
2.	<i>Phalaenopsis bellina</i> (Rchb.f.) Christenson	Anggrek kelip	1
3.	<i>Phalaenopsis celebensis</i> Sweet	Anggrek bulan Sulawesi	1
4.	<i>Phalaenopsis gigantea</i> J.J. Smith	Anggrek bulan raksasa	1
5.	<i>Phalaenopsis javanica</i> J.J. Sm.	Anggrek bulan Jawa	1

Keterangan:

1. Dilindungi secara nasional di Indonesia melalui PerMen LHK No. 106 Th. 2018
2. Status keterancaman dalam IUCN RedList; **EN**. *Endangered* (terancam punah)

3. Perubahan yang Dilakukan dari Sistem Lama

PT Pertamina Gas OEJA melakukan inovasi program Program Konservasi Tanaman Anggrek Dilindungi Indonesia dengan Sistem Penyiraman Otomatik (Kota-Si-Matik) yang merupakan program budidaya anggrek asli Indonesia yang langka dan/atau dilindungi berdasarkan PerMen LHK No. 106 Th. 2018. Program konservasi ini diharapkan tidak hanya memberikan keberhasilan akan pemeliharaan atau budidaya anggrek namun juga mampu memberikan nilai tambah bagi masyarakat melalui edukasi akan tumbuhan anggrek serta kemampuan budidaya secara mandiri yang dikemudian hari dapat memberikan nilai tambah bagi kelompok masyarakat di sekitar Perusahaan. Target jangka pendek pada program ini yaitu dapat meningkatkan jumlah anggrek yang dirawat oleh Perusahaan dalam kurun waktu

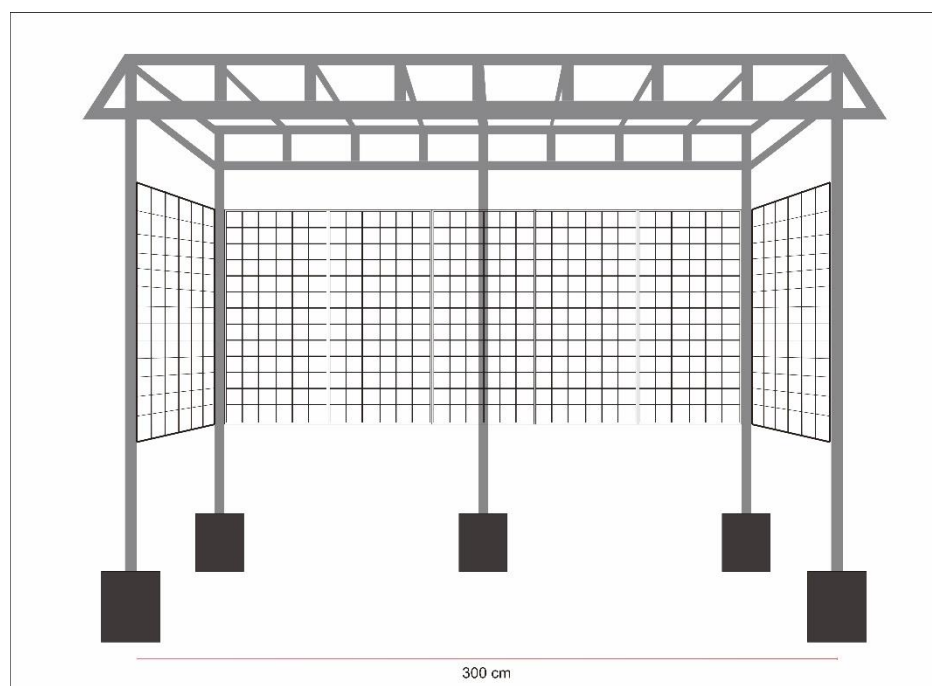
1 (satu) tahun dengan menerapkan kebaruan dalam metode penyiraman untuk pengondisian iklim mikro di Rumah Anggrek.

a. Perubahan Sistem dari Program Inovasi

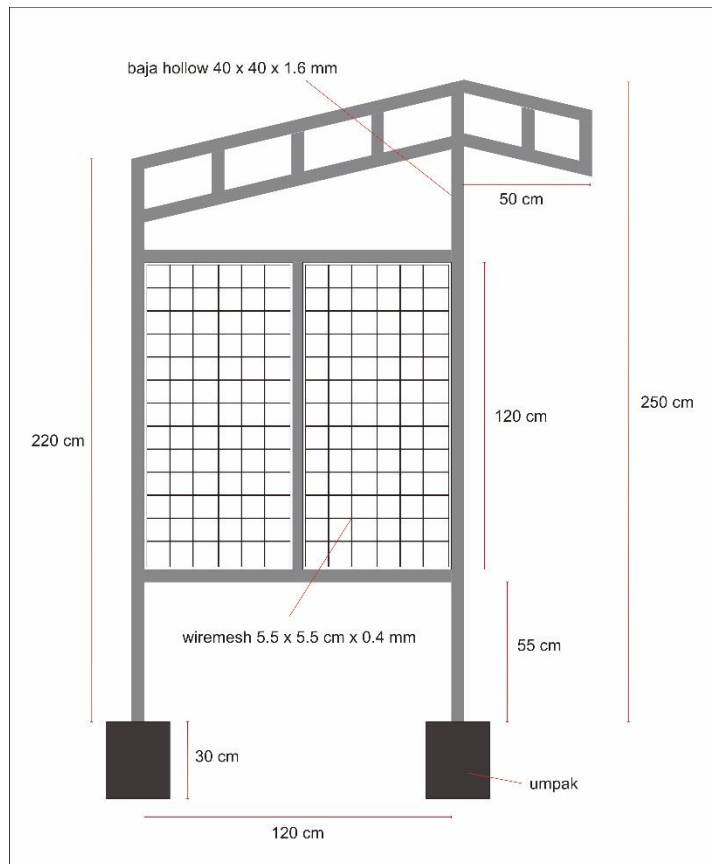
Perusahaan di lingkup wilayah Kabupaten Sidoarjo belum ada yang melakukan upaya konservasi tanaman anggrek asli Indonesia yang langka dan/atau dilindungi, meskipun banyak pihak (khususnya masyarakat) yang memiliki ketertarikan dalam pemeliharaan dan/atau budidaya anggrek. Spesies anggrek yang umum dipelihara adalah anggrek hasil silangan (*hybrid*) pada skala kecil atau rumahan dengan teknik perawatan yang sederhana atau konvensional.

Pada program ini akan dilakukan inovasi penyiraman secara otomatis dengan rancangan sebagai berikut;

- i. Terdapat 5 spesies anggrek asli Indonesia yang langka dan/atau dilindungi yang akan dirawat sesuai dengan Tabel 1.
- ii. Perawatan dilakukan pada Rumah Anggrek dengan desain (Gambar 1 dan 2) sebagai berikut;
 - Dimensi panjang x lebar x tinggi adalah 300 x 120 x 250 cm.
 - Bahan untuk rangka utama (tiang dan atap) menggunakan besi galvanis hollow berukuran 5 x 5 x 1.6 cm; untuk atap juga menggunakan besi galvanis hollow berukuran 4 x 2 x 1.2 cm.
 - Dinding untuk peletakan anggrek terbuat dari rangka kawat (*wiremesh*) diameter 3 mm dengan mata jaring (*mesh size*) adalah 5 cm.
 - Sebagai perlindungan dari intensitas matahari berlebih sekaligus menjaga kelembaban Rumah Anggrek digunakan paranet 50% sebagai atap.
 - Lantai Rumah Anggrek adalah kombinasi antara *stepping stone* berbahan semen (beton) dan rumput; hal ini juga untuk menjaga kelembaban Rumah Anggrek supaya tidak terlalu kering.



Gambar 1 Desain 2D tampak depan Rumah Anggrek untuk program 'Konservasi Tanaman Anggrek Dilindungi Indonesia dengan Sistem Penyiraman Otomatis (Kota-Si-Matik)'



Gambar 2 Desain 2D tampak samping Rumah Anggrek untuk program 'Konservasi Tanaman Anggrek Dilindungi Indonesia dengan Sistem Penyiraman Otomatik (Kota-Si-Matik)'

- iii. Fasilitas pendukung berupa kolam (untuk meningkatkan kelembaban udara sebagai akibat dari penguapan) dan taman (elemen penghias).



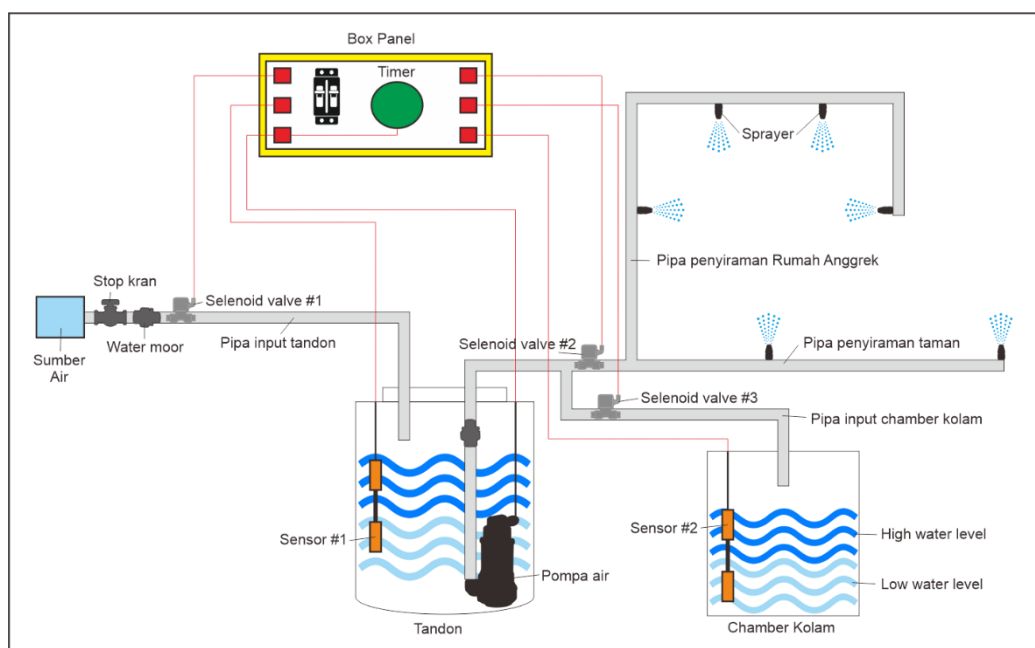
Gambar 3 Ilustrasi desain Rumah Anggrek yang dilengkapi taman dan kolam untuk program 'Konservasi Tanaman Anggrek Dilindungi Indonesia dengan Sistem Penyiraman Otomatik (Kota-Si-Matik)'

iv. Otomasi penyiraman dengan instalasi yang dirancang sedemikian rupa sebagai berikut;

- Instalasi berupa perpipaan (diameter $\frac{3}{4}$ inchi) yang dirangkai sedemikian rupa seperti pada Gambar 2 dan 3; dilengkapi dengan:
 - Tandon volume 35 liter yang ditanam dalam tanah.
 - Pompa air yang diletakkan didalam tandon.
 - Sensor atau radar, terdapat 2 unit (sensor #1 dan #2). Daya listrik untuk sensor tersambung dengan box panel listrik.
 - Katup selenoid (*solenoid valve*), terdapat 3 unit (#1, #2 dan #3). *Solenoid valve* #1 mengatur aliran air dari pipa sumber kedalam tandon, *solenoid valve* #2 mengatur aliran di pipa penyiraman dan *solenoid valve* #3 mengatur aliran air menuju kolam. Daya listrik untuk *solenoid valve* tersambung dengan box panel listrik.
 - Katup stop kran manual.
 - *Water moor*, digunakan untuk memudahkan saat terjadi penyumbatan pada pompa dan/atau pipa.
 - Panel box listrik yang dilengkapi dengan *Miniatur Circuit Breaker* (MCB), kontaktor dan timer.
 - Sprayer (6 unit) yang dapat diatur untuk besar kecilnya tetes air untuk penyiraman atau pengabutan.
- Mekanisme:
 - Tandon ditanam dalam tanah, dalam tandon terdapat unit pompa air dan sensor ketinggian (volume) air serta pipa *input* dari sumber air dan pipa *output* untuk penyiraman atau pengisian air kolam.
 - Aliran air dari pipa sumber dapat diatur dengan menggunakan stop kran manual yang juga berfungsi untuk memudahkan perawatan (bila terjadi sumbatan atau kebocoran) serta katup selenoid (*solenoid valve*) #1 yang mengatur aliran air secara otomatis kedalam tandon. Saat sensor #1 dalam tandon mendeteksi adanya penurunan ketinggian muka air (sampai volume tertentu), informasi ini akan di-*relay* ke *solenoid valve* #1 yang secara otomatis akan membuka sehingga air dapat mengalir kedalam tandon. Sensor #1 dalam tandon akan secara otomatis kembali memberikan informasi bila tandon telah penuh sehingga *solenoid valve* #1 akan menutup dan air berhenti mengalir kedalam tandon.
 - Timer dalam *panel box* mengatur kerja pompa air di dalam tandon. Timer dapat di set untuk menyalakan daya listrik ke pompa pada waktu tertentu dan selama waktu tertentu, misalnya selama 15 menit pada pukul 08.00, 12.00 dan 15.00 WIB. Pada waktu yang telah ditentukan, timer secara otomatis akan membuka aliran listrik ke pompa yang kemudian akan memompa air menuju pipa untuk penyiraman. Setelah selang waktu yang ditentukan (misalnya 15 menit), timer akan mematikan daya listrik untuk pompa sehingga pompa berhenti bekerja.
 - Pompa akan mengalirkan air ke tiga cabang pipa *output* yaitu kolam, sprayer di atas dan samping Rumah Anggrek serta sprayer taman. *Solenoid valve* #2 mengatur aliran air menuju pipa sprayer sedangkan *Solenoid valve* #3 mengatur aliran air menuju kolam. Ketika set waktu untuk

penyiraman telah dimulai, *solenoid valve* #2 akan membuka dan *solenoid valve* #3 akan menutup sehingga air hanya akan mengalir ke sprayer untuk penyiraman. Setelah penyiraman selesai, *solenoid valve* #2 menutup kembali. Demikian seterusnya mekanisme ini berulang untuk proses penyiraman.

- *Solenoid valve* #3 akan secara otomatis membuka bila sensor #2 dalam chamber kolam mengindikasikan adanya penurunan volume air dalam kolam. Bila hal ini terjadi, sensor #2 akan memicu kontaktor dalam panel box untuk mengalirkan listrik ke pompa. Sensor #2 juga akan memicu *solenoid valve* #3 untuk membuka sehingga air mengalir ke dalam kolam. Setelah kolam terisi (sampai volume tertentu), sensor #2 akan memicu kontaktor dalam box panel pompa untuk menghentikan daya listrik ke pompa, juga memicu *solenoid valve* #3 untuk menutup.



Gambar 3 Diagram ilustrasi otomatisasi penyiraman pada program ‘Konservasi Tanaman Anggrek Dilindungi Indonesia dengan Sistem Penyiraman Otomatik (Kota-Si-Matik)’

b. Dampak Lingkungan dari Program Inovasi

Dampak positif yang muncul dari program ‘Konservasi Tanaman Anggrek Dilindungi Indonesia dengan Sistem Penyiraman Otomatik (Kota-Si-Matik)’ adalah **peningkatan nilai absolut jumlah spesies, kelimpahan dan nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') komunitas flora** di area ORF Permisan, Jabon, Sidoarjo antara periode November tahun 2022 hingga Agustus 2023.

i. Perhitungan hasil absolut

Pada Mei 2022, terdapat 48 spesies pohon dan tiang (PP) serta 68 spesies tumbuhan bawah (semak, herba dan rumput / SHR) dengan kelimpahan sejumlah 616 dan 8182 tegakan; kemudian nilai H' sebesar 2.994 dan 3.064. Pada Mei 2023, jumlah spesies menjadi 48 dan 69 spesies atau bertambah 1 spesies untuk tumbuhan bawah. Nilai absolut kelimpahan naik menjadi 618 dan 8870 tegakan;

demikian pula nilai H' meningkat menjadi 2.998 dan 3.168. Setelah adanya program inovasi pada Juni 2023, untuk parameter jumlah spesies, kelimpahan dan nilai H' pohon dan tiang adalah tetap; sedangkan untuk tumbuhan bawah mengalami peningkatan menjadi 86 spesies dengan jumlah 8942 tegakan dan nilai H' sebesar 3.207. Deskripsi tersebut dirangkum dalam Tabel 2 sebagai berikut;

Tabel 2. Nilai Absolut Jumlah Spesies, Kelimpahan dan Indeks Diversitas Flora di ORF Permisian pada Tahun 2022 – 2023

Formasi pada tahun 2022 - 2023					
No.	Parameter	Nilai			Satuan
		Mei-23	Nov-23	Jun-23*	
Jumlah spesies					
1	Pohon dan tihang	48	48	48	spesies
2	Semak, herba dan rumput	68	69	86	spesies
Kelimpahan					
3	Pohon dan tihang	616	618	618	batang
4	Semak, herba dan rumput	8182	8870	8942	batang
Nilai indeks Shannon-Wiener (H')					
5	Pohon dan tihang	2.994	2.998	2.998	-
6	Semak, herba dan rumput	3.064	3.168	3.207	-

Keterangan

* setelah adanya program inovasi 'Konservasi Tanaman Anggrek Dilindungi Indonesia dengan Sistem Penyiraman Otomatik (Kota-Si-Matik)'

ii. Anggaran program

Program inovasi 'Konservasi Tanaman Anggrek Dilindungi Indonesia dengan Sistem Penyiraman Otomatik (Kota-Si-Matik)' memerlukan biaya sebesar Rp. 50.000.000,-. Jumlah tersebut mencakup semua tahapan program mulai dari pembangunan unit Rumah Anggrek, pengadaan tanaman, pembuatan kolam dan taman hingga instalasi pengairan dan kelistrikan; juga telah mencakup biaya untuk monitoring dan *gardening* pasca pembangunan Rumah Anggrek dan penanaman tanaman.

Tabel 3. Perhitungan Penghematan Anggaran pada saat Sebelum dan Sesudah Pelaksanaan Inovasi 'Konservasi Tanaman Anggrek Dilindungi Indonesia dengan Sistem Penyiraman Otomatik (Kota-Si-Matik)'

		Biaya (Rp)	
No.	Parameter	Tanpa inovasi	Dengan inovasi
CATATAN: estimasi biaya untuk 1 tahun pelaksanaan kegiatan			
1	Pembangunan unit Rumah Anggrek	17,900,000	17,900,000
2	Pembuatan taman	2,500,000	2,500,000
3	Pembuatan kolam	4,700,000	4,700,000
4	Instalasi pengairan otomatis	0	5,000,000
5	Pengadaan tanaman	14,500,000	14,500,000
6	Paket perawatan dan gardening	5,400,000	5,400,000
7	HR pekerja penyiraman dan perawatan	12,000,000	0
8	Biaya listrik	540,000	750,000
9	Biaya air	750,000	750,000
Total biaya		58,290,000	51,500,000
Selisih (tanpa inovasi - dengan inovasi)			6,790,000
Persentase penghematan			12%

Pada awal pelaksanaan program, nominal biaya yang diperlukan untuk program inovasi adalah lebih tinggi dibandingkan dengan bila kegiatan dilaksanakan tanpa ada inovasi otomasi penyiraman. Hal tersebut karena ada biaya tambahan untuk instalasi sistem penyiraman. Akan tetapi, pada program inovasi ini tidak diperlukan adanya pekerja untuk penyiraman. Oleh karena itu, dengan asumsi bahwa setiap bulan diperlukan biaya Rp. 1.000.000,- untuk tenaga penyiraman (atau sebesar Rp. 12.000.000,- per tahun), maka total biaya untuk 1 tahun adalah lebih rendah pada program inovasi; seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Sebagaimana pada Tabel 3 diatas, dalam 1 tahun pemeliharaan tanaman dengan inovasi otomasi penyiraman akan terdapat estimasi penghematan sebesar 12% bila dibandingkan dengan pemeliharaan dengan sistem penyiraman manual atau konvensional.

c. Nilai Tambah Program Inovasi

i. Produsen / Perusahaan

Nilai tambah program inovasi 'Konservasi Tanaman Anggrek Dilindungi Indonesia dengan Sistem Penyiraman Otomatik (Kota-Si-Matik)' adalah berupa **perubahan rantai nilai yaitu penurunan atau penghematan biaya yang diperlukan** untuk penanaman dan perawatan tanaman anggrek langka dan/atau dilindungi di Indonesia sebagaimana telah ditunjukkan pada Tabel 3.

ii. Konsumen / Masyarakat

Melalui pelaksanaan program inovasi ini yang juga ditujukan sebagai wahana edukasi bagi masyarakat, maka diharapkan akan tumbuhnya kesadaran masyarakat di sekitar Perusahaan terkait budidaya anggrek asli Indonesia yang dilindungi; serta dapat memicu masyarakat dalam mencari nilai tambah dari budidaya anggrek.

4. Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi

