

Aplikasi Pipa *Polyethylene* untuk Jaringan Air Minum



RUCIKA
BLACK



**Panduan Teknik
& Katalog Produk**

RUCIKA BLACK



Daftar Isi

Pendahuluan	01
Keunggulan dan Manfaat	02
Material Property	03
Standar Kualitas	04
Aplikasi Sistem	05
Jenjang Produk	07
Transportasi dan Penyimpanan	17
Proses Penyambungan	19
Instalasi Pipa <i>Polyethylene</i> di bawah tanah	21
Grafik <i>Flow Rate</i>	22
Notes	24



RUCIKA BLACK

PT WAHANA DUTA JAYA RUCIKA

PT. Wahana Duta Jaya Rucika sebelumnya bernama PT Wavin Duta Jaya, telah memulai usahanya sejak tahun 1973. Dengan pengalaman lebih dari 40 tahun, kami telah memproduksi berbagai jenis Sistem Perpipaan Plastik dengan segala keunggulannya berbahan dasar PVC, PVC-O, PP-R, PE, seperti PVC Standard, PVC SNI Lite, PVC SNI Safe & Lok, PVC Rucika JIS, PVC – O Exoplas, PE Black, PP-R Rucika Green, SiTech+, Sambungan PVC Rucika (JIS) dan Lem Pipa PVC Ruglue. Di samping itu, adopsi teknologi yang kami lakukan secara berkesinambungan juga menghasilkan beberapa produk inovatif seperti Aquacell, Quickstream, Access Fitting dan Kelox. Dengan varian sistem perpipaan terlengkap, menjadikan kami, PT. Wahana Duta Jaya Rucika merupakan salah satu perusahaan pipa plastik yang terlengkap dan terinovatif di Indonesia.

RUCIKA BLACK merupakan sistem perpipaan yang terpercaya untuk aplikasi air minum dengan karakteristik yang istimewa karena terbuat dari *High Density Polyethylene* (HDPE). Materialnya memiliki tingkat keretakan yang rendah dan elastisitas yang tinggi sehingga memiliki life time lebih dari 50 tahun. Material pipa HDPE yang digunakan adalah jenis PE-100, dengan design stress 8 Mpa. Pipa RUCIKA BLACK tersedia dalam bentuk batangan dan gulungan (*coil*), sehingga mempermudah dalam proses transportasi dan instalasi. Sistem penyambungan RUCIKA BLACK memiliki beberapa macam alternatif, yaitu: *Fusion Welded Joints* (*Butt Fusion* dan *Electro Fusion*) dan *Mechanical Compression Joints*.

Keunggulan dan Manfaat

Fleksibel

Merupakan pipa dengan daya lentur yang tinggi, sehingga dapat digunakan di daerah berbukit, rawan gempa, dan rawa-rawa.

Tahan Terhadap Retak

Dibuat dari bahan *Polyethylene* yang memiliki sifat *crack resistance* yang tinggi.

Tahan Terhadap Bahan Kimia

Memiliki daya tahan yang istimewa terhadap berbagai bahan kimia, baik dalam kondisi asam maupun basa kuat.

Ringan

Mudah dalam transportasi dan pemasangan.

Tahan Karat

Dibuat dari bahan *Polyethylene* yang bersifat *non-corrosive*.

Tahan Terhadap Suhu Rendah

Memiliki *brittleness point* (titik rapuh) jauh di bawah 0° C, sehingga tidak ada masalah dalam pemasangan maupun penggunaannya dalam suhu rendah.

Variatif Dalam Metode Penyambungan

Tersedia berbagai pilihan dalam metode penyambungan.

Tahan Terhadap Segala Cuaca

Dibuat dari bahan *Polyethylene* yang tahan terhadap segala kondisi cuaca yang ekstrem.

Tahan Abrasi dan Sedimentasi

Karena permukaan dalam pipa yang licin sehingga dapat meminimalisir terjadinya abrasi dan sedimentasi.

Pemakaian Jangka Panjang

Pipa *Polyethylene* di desain dengan lifetime lebih dari 50 tahun.



Material Property

Property	Units	PE 100
Density	g/cm ³	> 0.959
Poisons Ratio	-	0.4
Melt Flow Rate		
(190°C/ 2.16 Kg)	g/10 min	< 0.15
(190°C/ 5 Kg)	g/10 min	< 0.5
Tensile Strength		
At Yield	Mpa	23
Elongation at Break	%	> 600
Modulus of Elasticity	Mpa	1000
Softening Point	°C	124
Brittleness Temp	°C	< -100
Coefficient of Linear Expansion	°C ⁻¹	1.3 x 10 ⁻⁴
Thermal Conductivity	°C	0.4

Pemuaian dan Penyusutan

Polyethylene mempunyai koefisien pemuaian linear sekitar $1.3 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, lebih besar dari pipa besi. Pemuaian adalah salah satu faktor penting yang harus diperhatikan pada saat mendesain jaringan pipa dimana perbedaan temperatur terjadi, khususnya pengerjaan pipa di atas tanah. Pemuaian pipa akan lebih praktis dimengerti sebagai nilai 1.3mm/10°C/m. Pada instalasi pipa di atas tanah hal yang harus diperhatikan secara cermat adalah posisi dari *support bracket*, titik-titik pada belokan pipa dan penggunaan *fully end load bearing joints*, dimana kemungkinan pemuaian dan penyusutan pipa akan terjadi. Bila sistem perpipaan menggunakan fitting *non-end load bearing* maka sangat penting meyakinkan bahwa fitting sudah aman terpasang untuk mencegah pipa terlepas. Pada instalasi jaringan pipa baru di bawah tanah, diharuskan menstabilkan suhu lingkungan sekitar sebelum melakukan akhir penyambungan, pengurukan tanah sebagian pada pipa akan membantu meminimalkan efek dari sinar matahari langsung ke jaringan pipa yang ada.

PIPE EXPANSION/CONTRACTION (mm)						
PIPE LENGTH (M)	5°C	10°C	15°C	20°C	30°C	40°C
1	0.75	1.5	2.25	3.0	4.5	6.0
2	1.50	3.0	4.50	6.0	9.0	12.0
5	3.75	7.5	11.25	15.0	22.5	30.0
8	6.0	12.0	18.0	24.0	36.0	48.0
10	7.50	15.0	22.5	30.0	45.0	60.0
15	11.25	22.50	33.75	45.0	67.5	90.0
20	15.0	30.0	45.0	60.0	90.0	120.0
50	37.5	75.0	112.5	168.75	225.0	300.0
75	56.25	112.5	168.75	225.0	337.5	450.0
100	75.0	150.0	225.0	300.0	450.0	600.0
150	112.50	125.0	337.5	450.0	675.0	900.0
200	150.0	300.0	450.0	600.0	900.0	1200.0

RUCIKA BLACK

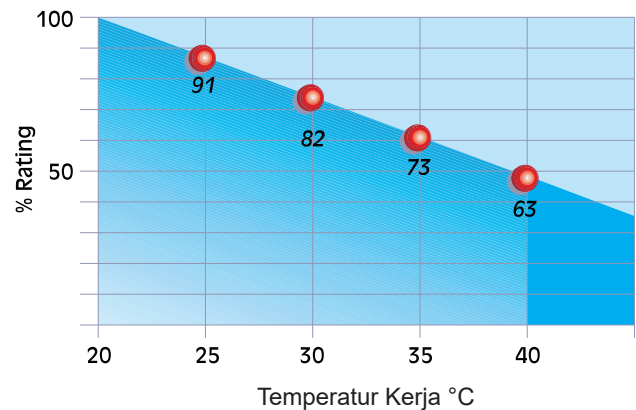
Tingkat Tekanan HDPE (PE-100)

HDPE (PE-100) mempunyai *minimum required strength* (MRS) sebesar 10 Mpa, nilai ini diperoleh dari statistik ekstrapolasi desain material PE selama 50 tahun dengan LCL (*Lower Confidence Limit*) 97.5%. Hidrostatik *design stress* untuk material HDPE (PE-100) ditentukan dengan menerapkan *safety factor* sebesar 1.25. Dikarenakan industri air membutuhkan *design life* minimal 50 tahun, maka *design stress* material HDPE untuk PE 100 adalah 8 MPa.

DIAMETER	SDR	PE 100
		MAX WORKING PRESSURE (BAR)
20 - 630 (mm)	11	16
50 - 630 (mm)	13.6	12.5
40 - 630 (mm)	17	10
75 - 630 (mm)	21	8
90 - 630 (mm)	26	6.3

Tekanan Operasional untuk Penggunaan Suhu Tinggi

Polyethylene adalah material *thermoplastic* yang akan mengalami pengurangan kekuatan pada saat ada peningkatan temperatur. Diatas temperatur 20°C akan mengakibatkan pengurangan tekanan kerja maksimum dan *life time*. Grafik disamping memperlihatkan faktor pengurangan tekanan kerja maksimum terhadap kenaikan temperatur kerja diatas 20°C. Temperatur kerja maksimum untuk pipa HDPE adalah 40°C. Sistem pipa HDPE tidak boleh dioperasikan diatas 40°C.



Standar Kualitas

Standar Produksi

- ISO 4427:2007 = *Polyethylene (PE) pipes for water - Specifications.*
- ISO 9001:2015 = *Manufacture of Plastic Pipe and Fitting for Local and Export Market.*
- SNI 4829.2:2015 = Sistem perpipaan plastik - Pipa polietilena (PE) dan Fitting untuk sistem penyediaan air minum.



Standard Dimensional Ratio (SDR)

Standard Dimensional Ratio (SDR) atau yang dikenal sebagai rasio dimensi standar, digunakan untuk menggambarkan hubungan antara diameter pipa, ketebalan dinding dan tekanan nominal pipa.

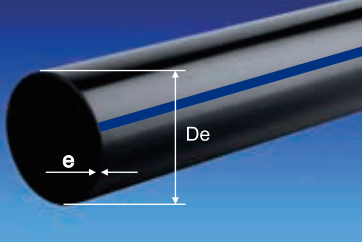
Berikut ini adalah persamaannya :

$$S = \frac{\sigma}{PN}$$

$$SDR = 2S + 1$$

$$SDR = \frac{De}{e}$$

σ PE 100 = 80kgf / cm²



De	= Diameter luar nominal pipa
e	= Tebal dinding nominal pipa
PN	= Tekanan nominal Pipa
SDR	= Rasio dimensi standar pipa
S	= Seri pipa
σ	= Design Stress

Aplikasi Sistem

Dengan karakteristik yang istimewa, memungkinkan **Rucika Black** digunakan dalam kondisi yang bervariasi untuk mengalirkan air.



Jaringan Pipa Bawah Air

Jaringan pipa bawah air yang dibuat dari RUCIKA BLACK memiliki keunggulan - keunggulan yang lebih dibandingkan dengan pipa-pipa yang terbuat dari bahan lain, keunggulan ini pada dasarnya karena daya lenturnya yang tinggi dan persenyawaannya yang sempurna pada sambungannya.

Penggunaan pipa RUCIKA BLACK pada instalasi perpipaan bawah laut akan menghasilkan sistem pipa yang tangguh. Sifat lenturnya membuat pipa RUCIKA BLACK mampu menahan beban yang timbul selama terapung, karena ombak dan arus air yang ada pada saat pemasangannya. Dengan hasil sambungan yang bersenyawa, memungkinkan pipa RUCIKA Black dengan mudah dan cepat

disambung di lapangan. Keunggulan - keunggulan inilah yang merupakan faktor utama yang harus diperhitungkan untuk pemasangan pipa di daerah - daerah yang sangat sulit.

Relining Dengan Pipa RUCIKA BLACK

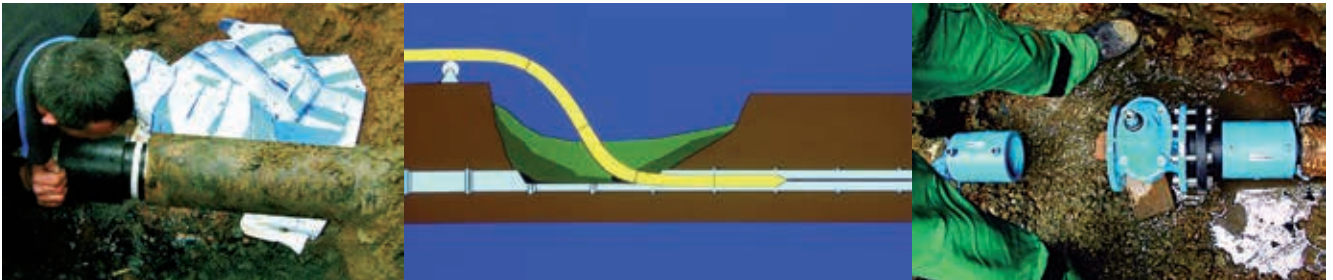
Untuk relining jaringan pipa drainase dan air minum, penggunaan pipa RUCIKA BLACK sangat disarankan, karena kelenturan dan kemampuan bersenyawa pada sambungannya yang luar biasa. Karena persenyawaan tersebut, maka instalasi pipa nya akan memiliki sambungan yang kekuatannya sama dengan kekuatan pipa nya sendiri.



RUCIKA BLACK

Pipa RUCIKA BLACK dapat dengan mudah dilengkungkan sampai radius 25 kali diameter luarnya, hal ini karena daya lenturnya yang tinggi.

Disamping itu karena bobotnya yang ringan, penanganannya lebih mudah. Pengalaman membuktikan bahwa sistem relining sangat efektif dalam usaha penekanan waktu dan biaya. Hal inilah yang selalu diperhitungkan pada setiap rencana renovasi terhadap kerusakan pipa.



Di daerah perkotaan faktor penghambat lalu lintas pada saat relining jaringan pipa dapat diminimalisasi disamping biaya nya yang rendah.

Pada pemasangan jaringan pipa yang melewati jalan terowongan dimana persyaratan kekuatan pipa, kemampuan daya rentang dan kelenturan merupakan persyaratan utama, pipa RUCIKA Black selalu memenuhi tuntutan ini.



Pemasangan di Daerah Sulit

Banyak persyaratan yang harus dipenuhi untuk pemasangan pipa di daerah genangan air, rawa - rawa, daerah rawan gempa, daerah labil dan sebagainya, karena beban pada pipa akan sangat besar.

Untuk pemasangan pipa di daerah yang sulit, biasanya titik berat penekanannya adalah pada kelenturan pipa yang akan sangat berpengaruh pada *life time*. Pemasangan pipa di daerah sulit,, berakibat sulitnya mendapatkan pipa yang sesuai dengan persyaratan yang dibutuhkan.

Ditambah lagi bila pada saat pemasangan dipengaruhi oleh lamanya terapung, disini dituntut adanya pipa yang mempunyai daya lentur tinggi, *extra* kuat dan kekuatan tarik yang besar pada sambungannya.

RUCIKA BLACK adalah jawaban yang tepat untuk mengatasi masalah dan tantangan tersebut, karena kondisi pemasangan yang sulit memerlukan sistem pipa yang dapat diandalkan.

Jenang Produk

Dimensi		PE-100				
		SDR 11	SDR 13,6	SDR 17	SDR 21	SDR 26
		S 5	S 6,3	S 8	S 10	S 12,5
OD	ND	PN 16	PN 12,5	PN 10	PN 8	PN 6,3
(mm)	(inch)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
20	1/2"	1.90	-	-	-	-
25	3/4"	2.30	-	-	-	-
32	1"	2.90	-	-	-	-
40	1 1/4	3.70	-	2.40	-	-
50	1 1/2	4.60	3.70	3.00	-	-
63	2"	5.80	4.70	3.80	-	-
75	2 1/2	6.80	5.50	4.50	3.60	-
90	3"	8.20	6.60	5.40	4.30	3.50
110	4"	10.00	8.10	6.60	5.30	4.30
125	5"	11.40	9.20	7.40	6.00	4.80
140*		12.70	10.30	8.30	6.70	5.40
160	6"	14.60	11.80	9.50	7.70	6.20
180		16.40	13.30	10.70	8.60	6.90
200	8"	18.20	14.70	11.90	9.60	7.70
225		20.50	16.60	13.40	10.80	8.60
250	10"	22.70	18.40	14.80	11.90	9.60
280		25.40	20.50	16.60	13.40	10.70
315	12"	28.60	23.20	18.70	15.00	12.10
355	14"	32.20	26.10	21.10	16.90	13.60
400	16"	36.30	29.40	23.70	19.10	15.30
450*	18"	40.90	33.10	26.70	21.50	17.20
500	20"	45.40	36.80	29.60	23.90	19.10
560*	22"	50.80	41.20	33.20	26.70	21.40
630	24"	57.20	46.30	37.30	30.00	24.10

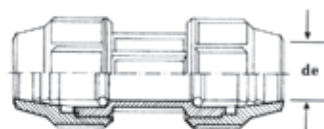
* Sesuai permintaan

Satuan Panjang Pengiriman

Dimensi		Meter/Roll				Meter/Batang	
OD	ND	300	200	100	50	12	6
(mm)	(Inch)						
20	1/2"	●	●	●	●		
25	3/4"	●	●	●	●		
32	1"	●	●	●	●		
40	1-1/4"		●	●	●		
50	1-1/2"		●	●	●		
63	2"			●	●	●	●
75	2-1/2"			●	●	●	●
90	3"				●*	●	●
110	4"					●	●
125	5"					●	●
140						●	●
160	6"					●	●
180						●	●
200	8"					●	●
225						●	●
250	10"					●	●
280						●	●
315	12"					●	●
355	14"					●	●
400	16"					●	●
450	18"					●	●
500	20"					●	●
560	22"					●	●
630	24"					●	●

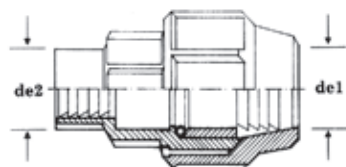
* Tersedia dalam SDR 11, SDR 13,6 dan SDR 17

COUPLER



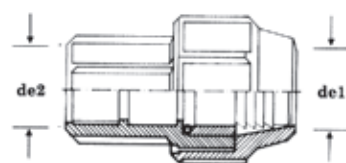
de (mm)
20
25
32
40
50
63

MALE ADAPTOR



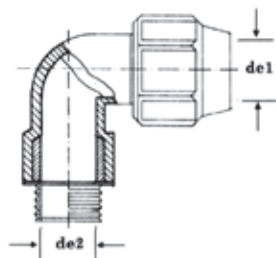
de1 (mm)	x	de2 (inch)
20	x	1/2
20	x	3/4
25	x	3/4
25	x	1
32	x	1
40	x	1-1/4
50	x	1-1/2
50	x	2
63	x	1-1/2
63	x	2

FEMALE ADAPTOR



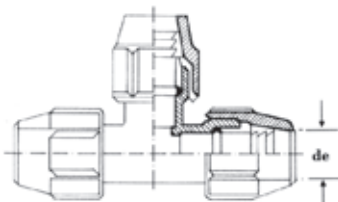
de1 (mm)	x	de2 (inch)
20	x	1/2
25	x	3/4
32	x	1
40	x	1-1/4
50	x	1-1/2
63	x	2

MALE THREADED ELBOW 90°



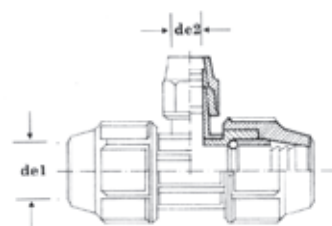
de1 (mm)	x	de2 (inch)
20	x	1/2
25	x	3/4
32	x	1
50	x	1-1/2
63	x	2

TEE 90°



de (mm)
20
25
32
40
50
63

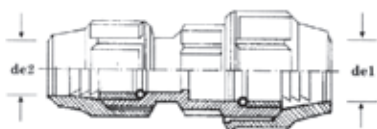
REDUCING TEE 90°



de1 (mm)	x	de2 (mm)
25	x	20
32	x	25
63	x	50
75	x	63
110	x	63

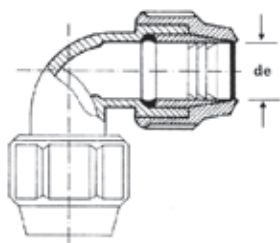
RUCIKA BLACK

REDUCING COUPLER



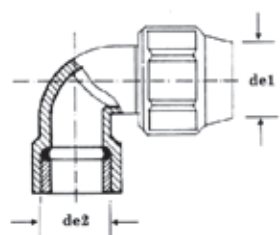
de1 (mm)	x	de2 (mm)
25	x	20
32	x	20
32	x	25
40	x	25
40	x	32
50	x	32
50	x	40
63	x	32
63	x	50
75	x	50
75	x	63

ELBOW 90°



de (mm)
20
25
32
40
50
63

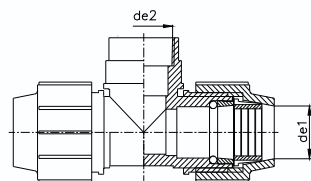
FEMALE THREADED ELBOW 90°



de1 (mm)	x	de2 (inch)
20	x	1/2
25	x	3/4
32	x	1
50	x	1-1/2
63	x	2

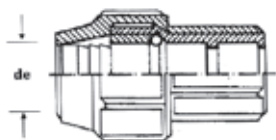
RUCIKA BLACK

FEMALE THREADED TEE 90°



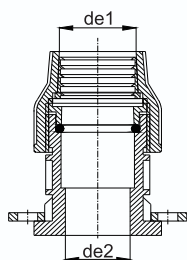
de1 (mm)	x	de2 (inch)
20	x	1/2
25	x	3/4
25	x	1/2
32	x	3/4
50	x	1-1/2
63	x	2

END CAP



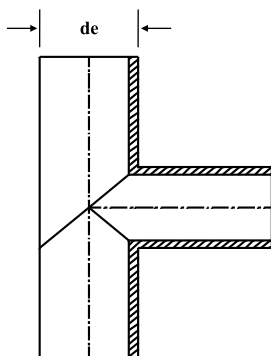
de (mm)
20
25
32
40
50
63

FLANGED JOINT



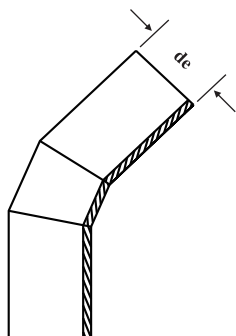
de1 (mm)	x	de2 (inch)
50	x	1-1/2
63	x	2

TEE 90° SEGMENTED



de (mm)
63
75
90
110
125
160
200
250
315
355
400
450
500
630

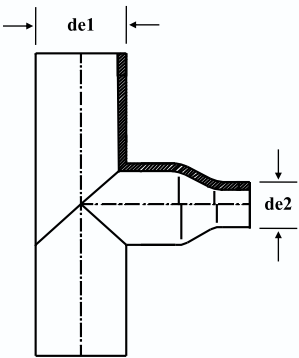
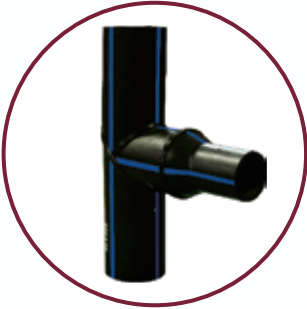
ELBOW 45° SEGMENTED



de (mm)
63
75
90
110
125
160
200
250
315
355
400
450
500
630

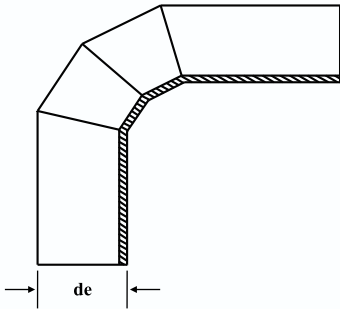
RUCIKA BLACK

REDUCING TEE 90° SEGMENTED



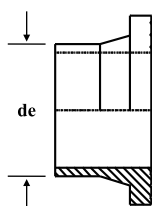
de1 (mm)	x	de2 (mm)
90	x	63
90	x	75
110	x	63
110	x	75
110	x	90
125	x	75
125	x	90
125	x	110
160	x	63
160	x	75
160	x	90
160	x	110
200	x	75
200	x	90
200	x	125
200	x	160
250	x	110
250	x	125
250	x	200
315	x	160
315	x	250
355	x	250

ELBOW 90° SEGMENTED



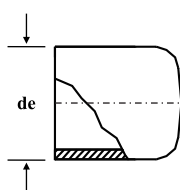
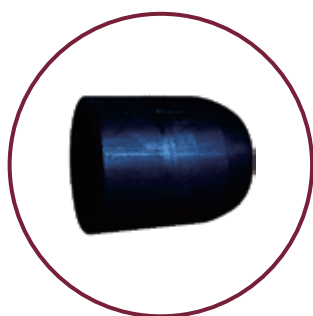
de (mm)
63
75
90
110
125
160
200
250
315
355
400
450
500
630

STUB END



de (mm)
63
75
90
110
125
160
200
250
315
355
400
500
630

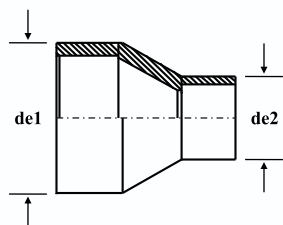
CAP



de (mm)
63
75
90
110
125
160
200
250
315

RUCIKA BLACK

REDUCER



de1 (mm)	x	de2 (mm)
90	x	63
90	x	75
110	x	63
110	x	75
110	x	90
125	x	90
125	x	110
160	x	90
160	x	110
200	x	110
200	x	160
250	x	160
250	x	200
315	x	250
355	x	315
400	x	315
500	x	400
630	x	500

FLANGE



de (mm)
63
75
90
110
160
200
250
315
400
500
630

Transportasi dan Penyimpanan



Instruksi Umum

RUCIKA BLACK merupakan pipa yang tangguh dan ringan serta mudah dalam penanganan, namun demikian pipa dan fitting harus ditangani dengan hati - hati agar tidak terjadi kesulitan pada saat instalasi.

Pipa dan fitting tidak boleh dilempar dan dibanding dari ketinggian, dan juga jangan menyeret pipa.

Pipa *Polyethylene* tidak bereaksi dalam kondisi beku, namun bisa menjadi sangat licin. Oleh karena itu harus ada perhatian yang lebih dalam hal penanganan dan instalasi yang dilakukan.

Penyimpanan Umum

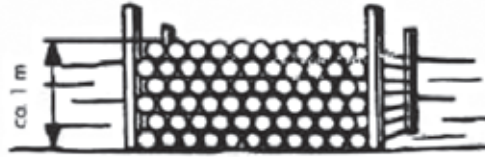
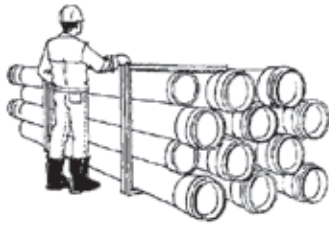
Baik pipa maupun fitting penyimpanannya harus bebas dari bahaya kerusakan produk, karena jika terjadi cacat pada produk akan menyulitkan pada saat instalasi.

Lokasi penyimpanan harus berada jauh dari sumber panas (contoh: *central heating, power plant*, dsb). lakukan penanganan dengan hati - hati dan hindari kontak dengan lem, oli dan sebagainya.

Fitting *Electro Fusion* harus disimpan di tempat yang terlindung dan kering. Fitting dalam kemasan plastik harus tetap dalam kemasan sampai saat instalasi.

Penyimpanan Pipa Batangan

Pipa batangan harus disimpan dan disusun pada tanah dengan level rata yang bagus, bebas dari benda tajam yang akan merusak permukaan pipa. Pipa disangga per 1 meter dengan landasan kayu, pipa dapat disusun dalam tumpukan piramid sampai dengan ketinggian 1 meter, dan penyangga samping



harus dipastikan kekuatannya untuk menghindari pipa tergelincir jatuh.

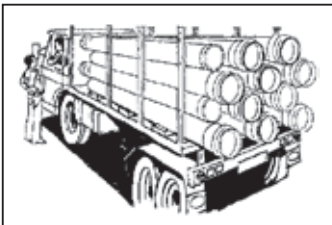
Pipa batangan yang disimpan di luar harus di tutup bagian ujungnya agar tidak ada kotoran atau benda tajam yang masuk dan merusak permukaan dalam pipa.

Penyimpanan Pipa Gulungan

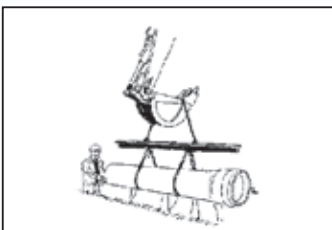
Pipa dengan diameter kecil, di-*pallet*-kan di atas tanah dengan level kerataan yang bagus, agar terhindar dari kerusakan akibat benda tajam.

Pipa dengan diameter gulungan besar (> 180 mm) sangat berpotensi mengakibatkan kecelakaan bila tidak dilakukan dengan prosedur penanganan yang benar. Pipa dengan diameter gulungan besar dapat ditumpuk dengan ketinggian maksimum 2.5 meter, namun berikan pembatas kayu di tiap gulungan untuk mempermudah penanganan dengan menggunakan *forklift*.

Transportasi dan Bongkar Muat



Pipa harus diangkut oleh transportasi dengan landasan yang rata, yang bebas dari benda tajam (contoh: paku, *chips*, dsb).



Jika bongkar muat pipa dengan menggunakan *crane*, maka disarankan alat bantu angkatnya adalah *webbing*.

Jangan menggunakan pengait, rantai, maupun alat bantu angkat lainnya yang akan menggores pipa.

Jika bongkar muat pipa dengan menggunakan *forklift*, harus dilakukan oleh operator yang berpengalaman, karena dibutuhkan keahlian untuk menghindari kerusakan yang di akibatkan oleh garpu besi *forklift*.

Perhatian yang lebih harus diberikan pada bagian ujung pipa agar tidak cacat pada saat transportasi dan bongkar muat, karena bila terjadi cacat akan mengalami kesulitan pada saat instalasi.

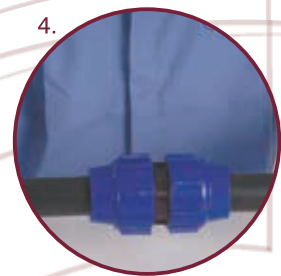
Proses Penyambungan

Sistem penyambungan ada 3 jenis, *Mechanical Joint* direkomendasikan hanya untuk penyambungan pipa dengan diameter 20 mm sampai dengan diameter 63 mm, untuk diameter yang lebih besar menggunakan sistem *Butt Fusion*, sedangkan untuk *Electro Fusion* direkomendasikan untuk penyambungan *repairing*.

Mechanical Joint

Proses penyambungan mekanikal (*mechanical joint*) :

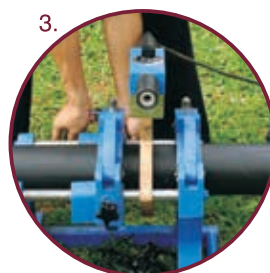
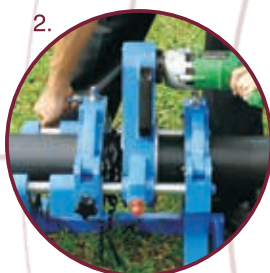
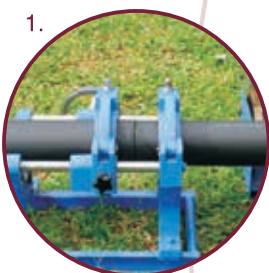
1. Bukalah *compression collar* dan lepaskan *union* dan *ring* penjepitnya.
2. Pasanglah *union* dan *ring* penjepit ke ujung pipa.
3. Pasang kembali *compression collar* dan kencangkan dengan tangan atau alat pengencang standar.
4. Lakukan hal yang sama pada pipa lainnya yang akan disambungkan.



Butt Fusion

Proses penyambungan *butt fusion* (disarankan untuk diameter 63 mm ke atas) :

1. Pasanglah ujung-ujung pipa yang akan disambung di alat *butt fusion*. Kencangkan alat penjepitnya, sampai ujung pipa berada dalam satu sumbu.
2. Ratakan ujung-ujung pipa dengan alat perata elektrik sampai kedua pipa benar-benar rata dan bersih.
3. Pasanglah plat pemanas diantara ujung-ujung pipa dan panaskan plat pemanas sampai titik senyawa.
4. Sambungkan dan tekanlah kedua ujung pipa yang sudah dipanaskan sampai tekanan persenyawaan yang sesuai.



Electro Fusion

Proses penyambungan electro fusion :

1. Bersihkan ujung-ujung pipa yang akan disambung.
2. Pasang ujung-ujung pipa yang akan disambung ke electro fitting.
3. Hubungkan elektroda yang ada di electro fusion ke electro fitting dan hidupkan.
4. Persenyawaan sambungan telah terjadi apabila warna kuning indikator terlihat jelas.



JENIS MESIN BUTT FUSION

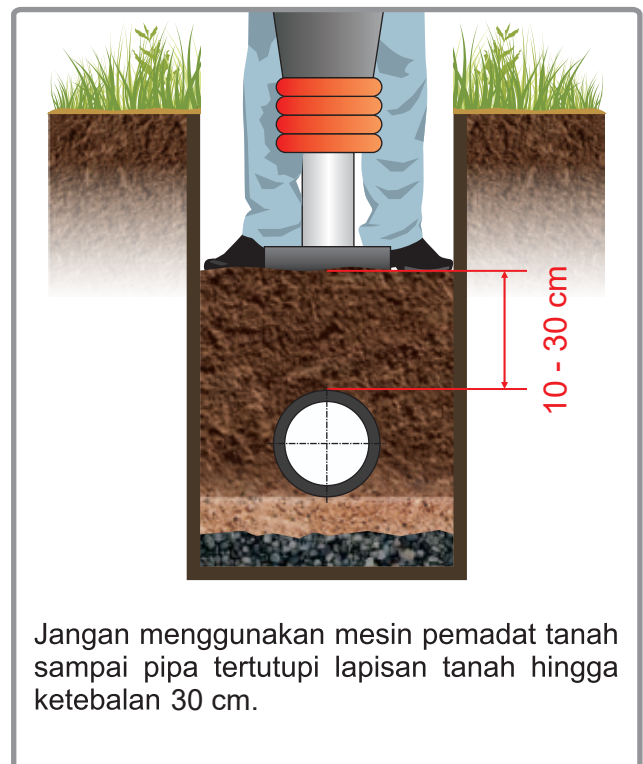
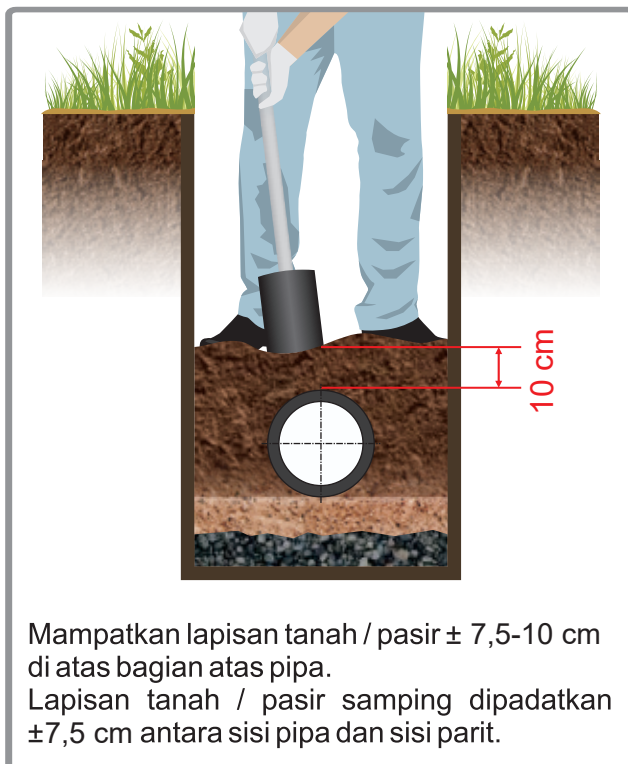
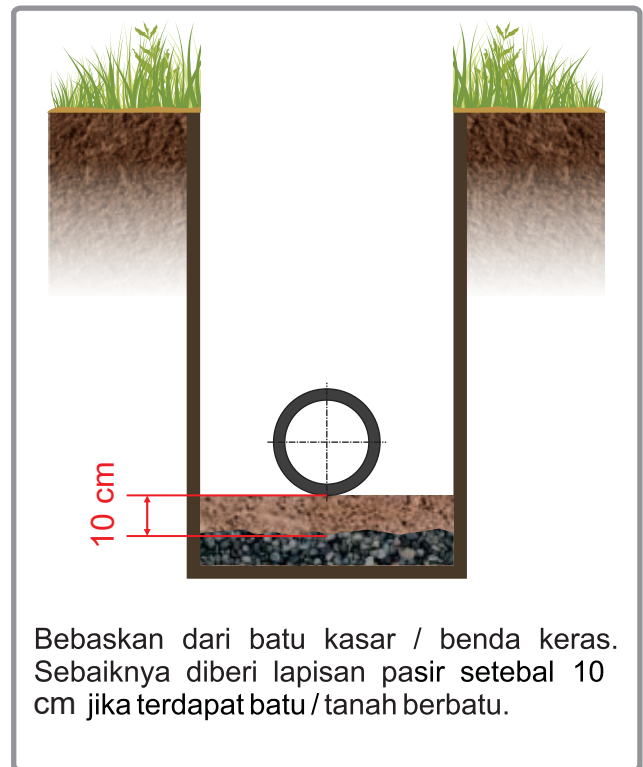
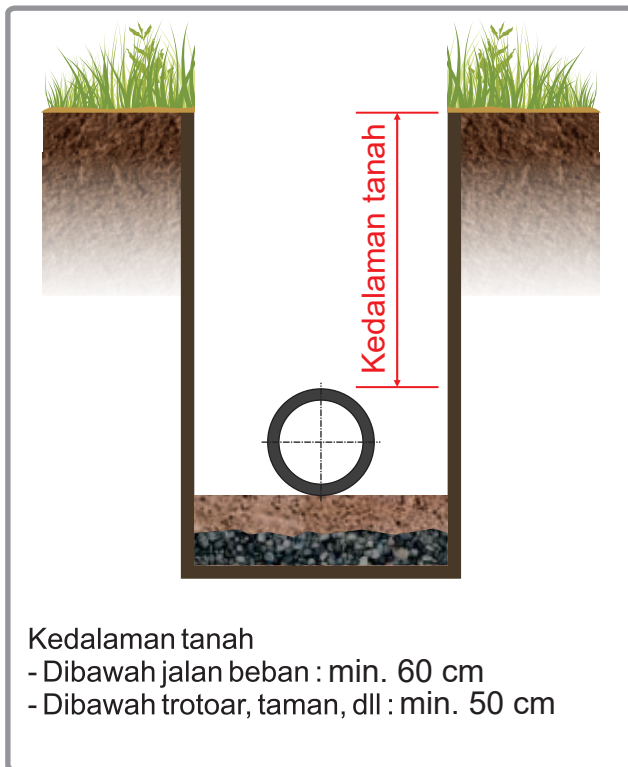


Manual / Mechanical



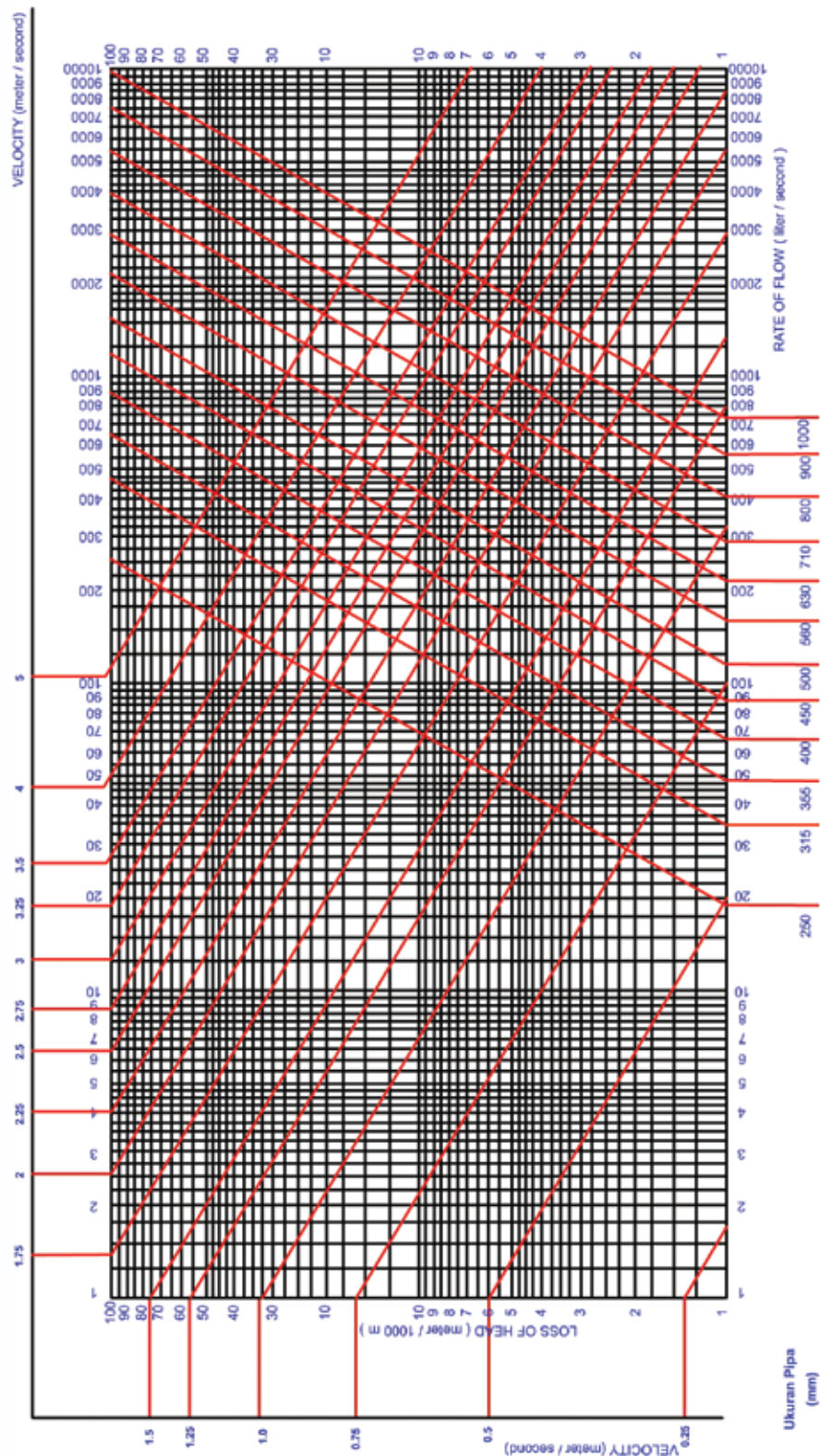
Hydraulic

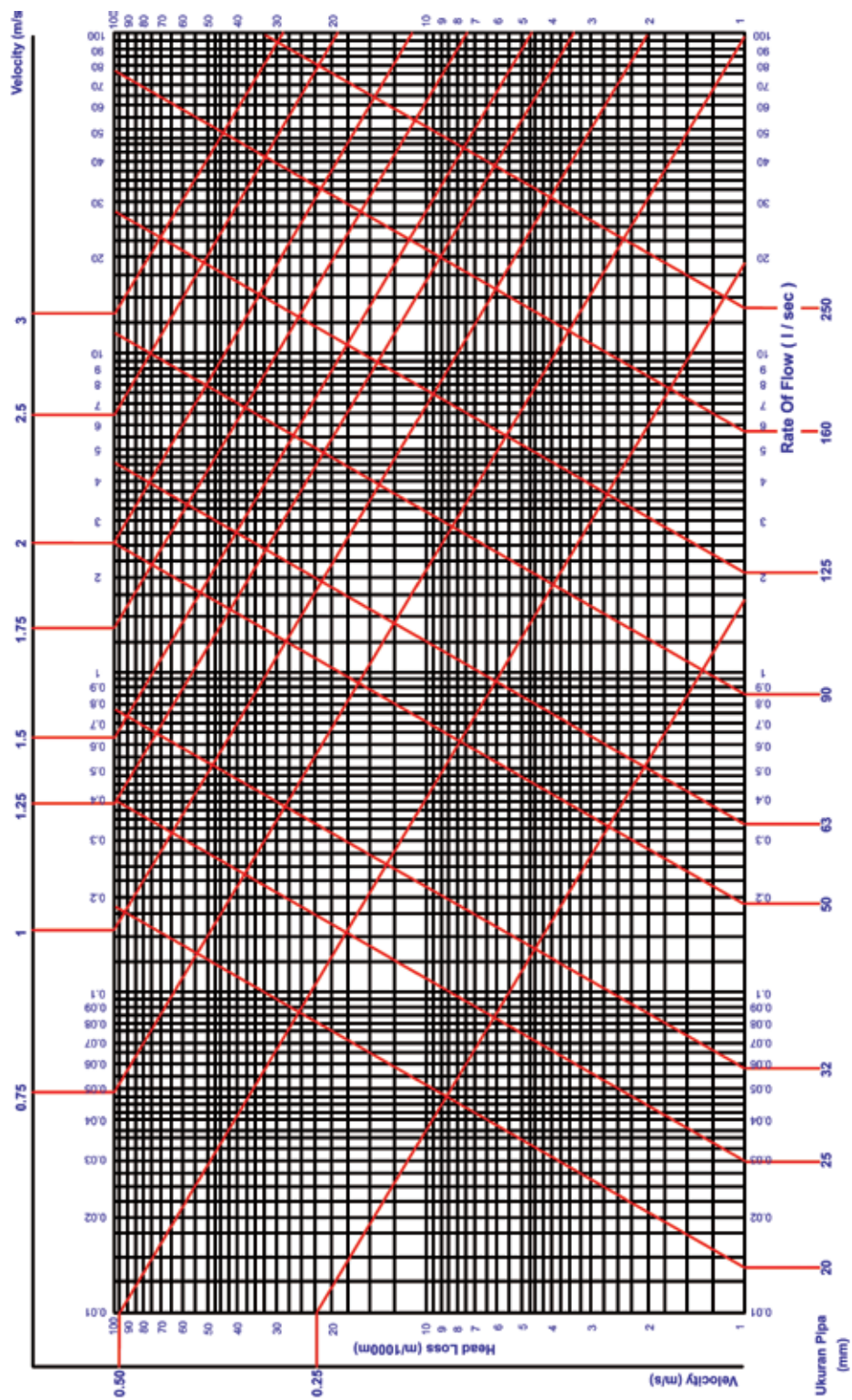
Instalasi Pipa *Polyethylene* di bawah tanah



RUCIKA BLACK

Grafik Flow Rate





Chemical Resistance

Data dalam tabel ini dimaksudkan hanya sebagai panduan untuk perencanaan saja dan tidak secara otomatis berlaku untuk semua kondisi dalam penggunaan. Penyimpangan dapat terjadi tergantung pada jenis paparan dan kemungkinan kontaminasi bahan kimia. Simbol yang digunakan dalam tabel:

- + tahan
- o resistansi terbatas
- tidak tahan

SA jenuh, larutan berair
 T yang biasa ada di pasar
 TP murni secara teknis
 D diencerkan

*Tidak ada simbol berarti tidak diketahui/ tidak pernah di tes

Chemical	Concentration	Temperature °C		Chemical	Concentration	Temperature °C	
		20	40			20	40
acetaldehyde	TP	+	o	ammonium carbon-ate, and bi	SA		
acetic acid	60%			ammonium chloride	SA	+	+
acetic acid	10%	+	+	ammonium fluoride	>10%	+	+
acetic acid	25%			ammonium fluoride	20%		
acetic acid	60–95%			ammonium fluoride	SA		
acetic anhydride	TP	+	+	ammonium hydrox-ide	SA		
acetone	TP	+	+	ammonium nitrate	SA	+	+
acetophenone	TO	+	-	SA			
acrylonitrile	TO	+	+	ammonium phos-phate, also meta	SA	+	+
adipic acid	SA	+	+	ammonium sulphide	SA	+	+
air	-	+	+	amyl acetate	TP	+	+
allyl alcohol	96%	-	+	amyl alcohol	TP	+	+
aluminium chloride	SA	+	+	aniline	SA		
aluminium fluoride	SA	+	+	aniline	TP	+	+
aluminium sulphate	SA	+	+	oaniline chlorhy-drate	SA	+	+
alums	SA	+	+	anisole	TP	o	-
ammonia, aqueous	SA	+	+				
ammonia, fluid	TP	+	+				
ammonia, gaseous	TP	+	+				
ammonium acetate	SA						
SA							

Chemical Resistance

Chemical	Concentration	Temperature °C		Chemical	Concentration	Temperature °C	
		20	40			20	40
anthraquinone sulphonic acid, suspension	SA			butyl phthalate	TP	+	o
				butyric acid	20%		
				butyric acid	TP	+	+
antimony trichloride	90%	+	+	calcium carbonate	SA	+	+
apple juice	T	+	+	calcium chlorate	SA	+	+
aqua regia (HCl / HNO ₃)	03:01	-	-	calcium choride	SA	+	+
				calcium hydroxide	SA	+	+
arsenic acid	SA	+	+	calcium hypochlo- ride	SA	+	+
barium salts	SA	+	+				
beer	T	+	+	calcium nitrate	50%		
benzaldehyde	0.1%			calcium nitrate	SA	+	+
benzaldehyde	TP	+	+	calcium sulphate	SA	+	+
Benzene	TP	o	o	calcium sulphite	SA	o	o
benzine (cleaning benzine)	T	+	+	camphor oil	TP	-	-
				carbon dioxide	100%	+	+
benzine -super (gas fuel)	T	+	+	carbon dioxide, gaseous, wet/dry	TP	+	+
benzine-benzene mixture	80/20			carbon disulphide	TP	o	-
				carbon monoxide	TP	+	+
benzoic acid	SA	+	+	carbon tetrachloride	TP	o	-
benzoyl chloride	TP	o	o	carbonic acid	SA		
benzyl alcohol	TP	+	+	castor oil	TP	+	+
borax	D			caustic soda		+	+
borax	SA	+	+	see sodium hydroxide solution			
boric acid	SA	+	+				
brandy	T			chlorethanol	TP	+	+
bromic acid	10%			chlorinated lime, slurry			
bromine vapour	-						
bromine, fluid	TP	-	-	chlorine, fluid	TP	-	-
bromine, gaseous, dry	TP	-	-	chlorine, gaseous, dry	TP	o	-
butadiene	TP	o	-	chloroacetic acid	85%	+	+
butane, gaseous	TP	+	+	chloroacetic acid	TP		
butanol	TP	+	+	chloromethane	TP	o	-
butyl acetate	TP	o	-	chlorosulphuric acid	D		
butyl glycol (butan- diol)	TP	+		chlorosulphuric acid	TP	-	-
				chrome alum	SA	+	+
butyl phenol	SA			chromic acid	1-50%	+	o
butyl phenol	TP			citric acid	D		

Chemical Resistance

Chemical	Concentration	Temperature °C		Chemical	Concentration	Temperature °C	
		20	40			20	40
citric acid	SA	+	+	Ethanol	TP	+	+
coconut oil	TP			Ethanolamine	TP		
copper chloride	SA	+	+	ether, see diethyl ether		o	
copper cyanide	SA			ethyl acetate	TP	+	-
copper nitrate	30%			ethyl chloride, mono and di	TP		
copper nitrate	SA	+	+	ethyl glycol, see ethanediol		+	+
copper sulphate	SA	+	+	flax oil	TP	+	+
copper fluoride	2%			fluoric acid	40%		
corn germ oil	TP			fluoric acid	70%	+	+
cottonseed oil	TP			Fluoride	TP	-	-
cresole	up to 90%	+	+	fluorosilicic acid	40%	+	+
cresole	> 90%	+	+	formaldehyde (formalin)	40%	+	+
cresylic acid	SA			formic acid	1–50%	+	+
Crotonaldehyde	TP	+	o	formic acid	TP	+	+
Cyclohexane	TP			Fructose	T	+	+
Cyclohexanol	TP	+	+	fruit juices	T	+	+
Cyclohexanon	TP	+	o	furfuryl alcohol	TP	+	+
decahydronaphthalene (decalin)	TP	+	o	Gelatin	D	+	+
Developer	T	+	+	glacial acetic acid	TP	+	o
Dextrin	D	+	+	glucose	20%		
dibutyl phthalate	TP	+	o	glucose	SA	+	+
dichloroacetic acid	TP	o	o	glucose	D	+	+
Dichloroethylene	TP			glycerine	TP	+	+
dichloromethane (methylene chloride)	TP	o	-	glycolic acid	30%		
Diethanolamine	TP	+		glycolic acid	SA	+	+
diethylether	TP	o		heptane	TP	+	o
diglycolic acid	30%			hexadecanol	TP	+	+
diglycolic acid	SA	+	+	Hexane	TP	+	o
diisooctyl phthalate	TP	+	+	hydrobromic acid	SA	+	
dimethylamine	30%			hydrobromic acid	10%		
Dimethylamine	TP			hydrochloric acid	SA		
Dimethylformamide	TP	+	+	hydrocyanic acid	10%	+	+
dioctyl phthalate	TP	+	o	Hydrogen	TP	+	+
Dioxane	TP	+	+	hydrogen bromide	50%	+	+
disodium phosphate	SA			hydrogen bromide	TP	+	+
Ethanediol	TP	+	+				
ethanol	40%	+	o				

Chemical Resistance

Chemical	Concentration	Temperature °C		Chemical	Concentration	Temperature °C	
		20	40			20	40
hydrogen chloride, damp	TP	+	+	methanol (methyl alcohol)	TP	+	+
hydrogen chloride, dry	TP			methyl acetate	TP	+	+
				methyl bromide			
hydrogen peroxide	30%	+	+	methyl ethyl ketone	TP	+	o
hydrogen peroxide	90%	+	o	methyl methacrylate	TP		
hydrogen sulphide	100%	+	+	methylamine	up to 32%	+	
hydrogen sulphide	SA			methylene chloride, see dichloromethane		o	-
hydrogen sulphide	TP	+	+				
iodine tincture	T	+	o				
i-propanol, see isopropanol		+	+	Milk	T	+	+
iron II chloride	SA	+	+	mineral oils	T	+	+
iron II sulphate	SA	+	+	mineral water	T	+	+
iron III chloride	SA	+	+	Molasses	T	+	+
iron III nitrate	D	+	+	muriatic acid	up to 35%	+	+
iron III sulphate	SA	+	+	muriatic acid	20%		
Isopropanol	TP			muriatic acid, dilute	conc.	+	+
Isopropylether	TP			Naphtha	T	+	-
lactic acid	10%			naphthalene	TP		
lactic acid	TP	+	+	nickel salts	SA	+	+
lanolin (wool lipids)	T	+	o	nicotinic acid	D	+	+
lead acetate	SA	+	+	nitric acid	10%		
lead tetraethyl	TP	+		nitric acid	25%	+	+
magnesium carbonate	SA	+	+	nitric acid	up to 40%	o	o
				nitric acid	10–50%	o	o
magnesium chloride	SA	+	+	nitric acid	>50%		
magnesium hydroxide	SA	+	+	nitric acid	75%	-	-
				nitric acid	98%		
magnesium nitrate	SA	+	+	nitrobenzene	TP	+	o
magnesium sulphate	SA	+	+	n-propanol	TP	+	+
				oils and fats (vegetable/animal)	-	+	o
maleic acid	SA	+	+	oleic acid	TP	+	+
malic acid	SA			olive oil	TP	+	+
mercury	TP	+	+	oxalic acid	SA	+	+
mercury chloride	SA	+	+	oxygen	TP	+	+
mercury cyanide	SA	+	+	ozone	TP	o	-
mercury nitrate				paraffin oil	TP	+	o
				peanut oil	TP	+	

Chemical Resistance

Chemical	Concentration	Temperature °C		Chemical	Concentration	Temperature °C	
		20	40			20	40
peppermint oil	TP	+		potassium fluoride	SA	+	+
perchloric acid	10%			potassium hexacyanoferate (II+III)	SA	+	+
perchloric acid	20%	+	+	potassium hydroxide	60%	+	+
perchloric acid	70%			potassium hydroxide	up to 50%	+	+
perhydrol, see hydrogen peroxide	30%	+	+	potassium hydroxide solution, see potassium hydroxide			
petrol ether	TP	+	o	potassium hypochloride	D	+	o
phenol	D	+	+	potassium iodide	SA	+	+
phenol, dilute	90%			potassium nitrate (potash)	SA	+	+
phenylhydrazine	TP			potassium orthophosphate	SA	+	+
phenylhydrazine chlorohydrate	TP			potassium perchlorate	1%		
Phosphine	TP			potassium perchlorate	10%		
phosphoric acid	50%	+	+	potassium perchlorate	SA	+	+
phosphoric acid up to	85%	+	+	potassium permanganate	SA		
phosphorus trichloride	TP	+	+	potassium permanganate	20%	+	+
phosphoryl chloride	TP	+	+	potassium persulphate	SA	+	+
picric acid	SA	+	+	potassium sulphate	SA	+	+
potable water, chlorinated	TP	+	+	potassium sulphide	D	+	+
potash, see potassium nitrate		+	+	propane, gaseous	TR	+	+
potassium bichromate	40%			propionic acid	50%	+	+
potassium bichromate	SA	+	+	propionic acid	TP	+	o
potassium borate	SA			pyridine	TP	+	o
potassium bromate	SA	+	+	saccharic acid	SA		
potassium bromate	10%			salicylic acid	SA	+	+
potassium bromide	SA	+	+	sea water	T	+	+
potassium carbonate and bi	SA	+	+				
potassium chlorate	SA	+	+				
potassium chloride	SA	+	+				
potassium chromate	40%	+	+				
potassium cyanide	>10%	+	+				
potassium cyanide	SA						

Chemical Resistance

Chemical	Concentration	Temperature °C		Chemical	Concentration	Temperature °C	
		20	40			20	40
sea water, see ocean water		+	+	sodium orthophosphate	SA	+	+
silicone oil	TP	+	+	sodium perborate	SA	+	o
siliconic acid	D	+	+	sodium phosphate	SA	+	+
silver acetate	SA	+	+	sodium silicate (water glass)	D	+	+
silver cyanide	SA	+	+	sodium sulphate and bi	SA	+	+
silver nitrate	SA	+	+	sodium sulphide	SA	+	+
soap	D			sodium sulphite	40%		
soda, see sodium carbonate		+	+	sodium thiosulphate	SA	+	+
sodium acetate	SA	+	+	soy bean oil	TP	+	o
sodium benzoate	SA	+	+	strength	D	+	+
sodium bicarbonate	SA	+	+	sugar	SA	+	+
sodium biphosphate	SA	+	+	sulphur dioxide, dry, wet	TP	+	+
sodium borate	SA			sulphur dioxide, fluid	TP		
sodium bromide	SA	+	+	sulphur trioxide	TP	-	-
sodium carbonate	SA	+	+	sulphuric acid	up to 10%		
sodium chlorate	SA	+	+	sulphuric acid	10–80%	+	+
sodium chloride	SA	+	+	sulphuric acid	96%	0	-
sodium chlorite	20%			sulphurous acid			
sodium cyanide	SA	+	+	sulphurous acid	30%	+	+
sodium dichromate	SA	+	+	Superchloric acid, see perchloric acid			
sodium fluoride	SA	+	+	table salt, see sodium chloride		+	+
sodium hexacyano-ferrate (II + III)	SA	+	+	tannic acid (tannins)	D	+	+
sodium hydrogen sulphite (sodium bisulphite)				tartaric acid	D	+	+
sodium hydroxide solution up to	60%	+	+	tartaric acid	SA		
sodium hydroxide, see sodium hydroxide solution		+	+	tetrahydrofuran	TP	o	o
sodium hypochloride	13%	+	+	tetrahydronaphthalene (tetralin)	TP	o	o
active chlorine				thionyl chloride	TP	-	-
sodium nitrate	SA	+	+	thiophene	TP	o	o
sodium nitrite	SA	+	+	tin chloride II + IV	SA	+	+
				toluene	TP	o	-
				trichloroacetic acid	50%	+	+

Chemical Resistance

Chemical	Concentration	Temperature °C		Chemical	Concentration	Temperature °C	
		20	40			20	40
trichloroethylene	TP	-	-	vinyl acetate	TP	+	+
tricresyl phosphate	TP	+	+	whisky	T		
triethanolamine	D	+	o	wine and spirits	T	+	+
trimethylol propane	up to 10%			wine vinegar	T	+	+
turpentine oil	TP	o	o	xylene	TP	o	-
urea	33%			yeast	D	+	+
urea	>10%	+	+	yeast	SA		
urea	SA			zinc carbonate	SA	+	+
urine	T	+	+	zinc chloride	SA	+	+
vinegar (wine vinegar)	T	+	+	zinc oxide	SA	+	+
				zinc sulphate	SA	+	+

Notes

Catatan berikut menjabarkan satuan-satuan Sistem Internasional (SI), seperti, satuan gaya Newton (N) untuk menggantikan pond (p) dan satuan daya Watt (W) untuk menggantikan kcal/h.

Konversi :

$$1 \text{ kp (kilopond)} = 9.80665 \text{ N} \\ \text{atau } 1 \text{ kp} \approx 10 \text{ N}$$

$$1 \text{ Mp (megapond)} = 9806.65 \text{ N} \\ \text{atau } 1 \text{ Mp} \approx 10 \text{ kN} \\ \text{dan } 1 \text{ Mp/m} = 10 \text{ kN/m}$$

$$1 \text{ kp/cm}^2 = 9.80665 \text{ N/cm}^2 = \\ 0.0980665 \text{ N/mm}^2 = \\ 0.0980665 \text{ Mpa atau} \\ 1 \text{ kp/cm}^2 \approx 0.1 \text{ N/mm}^2$$

$$1 \text{ m of water column} = 0.0980665 \text{ bar atau} \\ 1 \text{ m dari water column} \approx 0.1 \text{ bar}$$

$$1 \text{ kcal/m h degree} = 1.16 \text{ W/mK (Konduktivitas termal) atau} \\ 1 \text{ kcal/m h degree} \approx 1.2 \text{ W/mK}$$

Konduktivitas termal ditentukan dalam W/mK. Kesamaan Nilai untuk K dan °C dalam kasus ini hanyalah masalah perbedaan suhu, 1 W/m °C identik dengan 1 W/mK. K (Kelvin) adalah satuan SI untuk suhu, Suhu Celcius (t) berbeda 273.15 K dari suhu Kelvin (T).

$$t(^{\circ}\text{C}) = T - T_0 = T - 273.15 \text{ K}$$

Dalam catatan ini, nilai g seharusnya 10 m/s, kesalahan dari perkiraan 2% dianggap tidak ada. DN berarti diameter nominal, PN adalah tekanan nominal.

SDR

SDR (*Standard Dimension Ratio*):

$$\text{OD} / \text{SDR} = t$$

$$\text{OD} / t = \text{SDR}$$

OD = Diameter luar pipa

t = Ketebalan dinding pipa

Tabel Perbandingan Standar Dimensi Pipa

DN = Diameter Nominal

OD = Diameter luar pipa

DN		OD			
INCH	mm	SNI	JIS	BS	ASTM
1/2"	15	20	22	21.3	21.3
3/4"	20	25	26	26.7	26.7
1"	25	32	32	33.4	33.4
1-1/4"	32	40	38	42.2	42.2
1-1/2"	40	50	48	48.3	48.3
2"	50	63	60	60.3	60.3
2-1/2"	65	75	76	75.0	73.0
3"	80	90	89	88.9	88.9
4"	100	110	114	114.3	114.3
5"	125	125			
		140	140	140.0	141.3
6"	150	160	165	168.3	168.3
		180			
8"	200	200	216	219.1	219.1
		225			
10"	250	250	267	273.0	273.0
		280			
12"	300	315	318	323.9	323.9
14"	350	355	370	355.6	355.6
16"	400	400	420	406.4	406.4
18"		450	470	457.2	457.2
20"	500	500	520	508.0	508.0
22"		560			
24"	600	630	630	609.6	609.6

PSI	BAR (PN)	Kgf/cm ²	Mpa	Kpa
87.08	6.0	6.12	0.60	600
91.44	6.3	6.42	0.63	630
108.85	7.5	7.65	0.75	750
116.11	8.0	8.16	0.80	800
145.14	10.0	10.20	1.00	1000
181.42	12.5	12.70	1.25	1250
232.22	16.0	16.30	1.60	1600
290.28	20.0	20.40	2.00	2000

Catatan:

[illegible]

RUCIKA BLACK



PT WAHANA DUTA JAYA RUCIKA

ALIA Building 7th Floor, Jl. M.I. Ridwan Rais 10-18, Jakarta 10110, INDONESIA
Telp. (021) 386 7717 (Hunting), Fax. (021) 386 7686, Email: info@rucika.co.id

www.rucika.co.id

 Rucika  @rucikaofficial  @rucikaofficial

10/2018