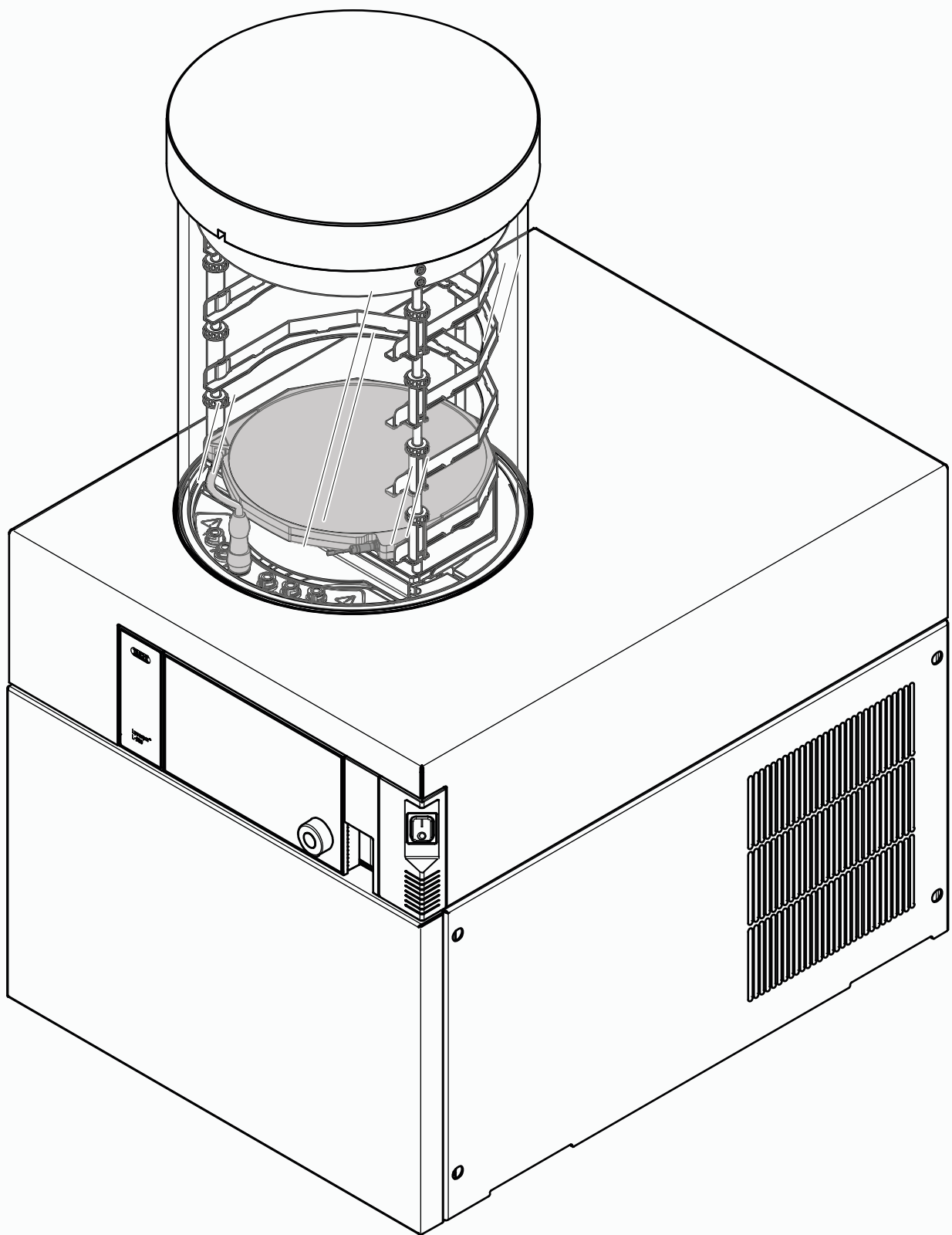




Panduan pengoperasian

Lyovapor™ L-250 Basic/L-250 Pro



Terbitan

Identifikasi Produk:

Panduan pengoperasian (Asli) Lyovapor™ L-250 Basic/L-250 Pro
11594595

Tanggal penerbitan: 05.2026

Versi D

BÜCHI Labortechnik AG

Meierseggrasse 40

CH-9230 Flawil

Email: quality@buchi.com

BUCHI berhak untuk membuat perubahan pada panduan ketika dianggap perlu berdasarkan pengalaman, khususnya yang berkaitan dengan struktur, ilustrasi, dan detail teknis.

Panduan ini memiliki hak cipta. Informasi dari panduan ini tidak boleh diperbanyak, didistribusikan, atau digunakan untuk tujuan kompetitif, ataupun disediakan kepada pihak ketiga. Dilarang juga untuk memproduksi komponen apa pun dengan bantuan panduan ini tanpa perjanjian tertulis sebelumnya.

Isi

1	Tentang dokumen ini	7
1.1	Tanda dan simbol	7
1.2	Merek dagang	7
1.3	Instrumen yang terhubung	7
2	Keamanan	8
2.1	Tujuan penggunaan	8
2.2	Penggunaan di luar tujuan seharusnya	8
2.3	Kualifikasi staf	8
2.4	Alat pelindung diri	9
2.5	Pemberitahuan peringatan dalam dokumen ini	9
2.6	Simbol peringatan	9
2.7	Risiko residu	11
2.7.1	Kerusakan selama operasi	11
2.7.2	Uap berbahaya	11
2.7.3	Permukaan dingin dan panas	12
2.7.4	Pecahan kaca dan akrilik	12
2.7.5	Kerusakan pada kondensor es	12
2.7.6	Tekanan internal rendah	12
2.7.7	Frontloader terbalik	12
2.8	Modifikasi	12
3	Deskripsi produk	13
3.1	Deskripsi fungsi	13
3.1.1	Fase pembekuan	13
3.1.2	Fase pengeringan utama	13
3.1.3	Fase pengeringan sekunder	14
3.2	Konfigurasi	15
3.2.1	Tampak depan	15
3.2.2	Tampak belakang	16
3.2.3	Sambungan di sisi belakang	17
3.2.4	Panel kontrol	18
3.3	Lingkup pengiriman	18
3.4	Pelat tipe	18
3.5	Data teknis	19
3.5.1	Lyovapor™ L-250 Basic/L-250 Pro	19
3.5.2	Kondisi lingkungan	20
3.5.3	Bahan	20
3.5.4	Lokasi instalasi	21
3.6	Spesifikasi refrigeran	21
4	Pengangkutan dan penyimpanan	23
4.1	Pengangkutan	23
4.2	Penyimpanan	23
4.3	Mengangkat instrumen	23

5	Pemasangan	25
5.1	Sebelum instalasi	25
5.2	Memasang sambungan listrik	25
5.3	Mengamankan instrumen dari gempa bumi	26
5.4	Mengoperasikan instrumen	26
5.4.1	Menyiapkan instrumen	26
5.4.2	Memasang unit kontrol vakum advanced	27
5.4.3	Memasang unit kontrol vakum coarse	29
5.4.4	Menyambungkan gas inert (opsional)	29
5.4.5	Memasang sensor tekanan PPG011	29
5.5	Menguji kelaikan pompa vakum	30
5.6	Membuat sambungan LAN	32
5.6.1	Persyaratan untuk pengaturan jaringan lokal	32
5.6.2	Menyiapkan instrumen untuk penggunaan aplikasi	32
5.6.3	Mengaktifkan akses BUCHI Cloud	32
5.7	Memasang kartu SD	32
5.8	Memasang baki pompa vakum	33
6	Interface	35
6.1	Tata letak panel kontrol	35
6.2	Bar fungsi	35
6.3	Simbol lain pada panel kontrol	37
6.4	Bar Menu	37
6.4.1	Menu Mulai	37
6.4.2	Menu Favorit	38
6.4.3	Menu Metode	38
6.4.4	Menu Konfigurasi	38
6.4.5	Menu Pesan	38
6.4.6	Menu Grafik	38
6.5	Bar Status	39

7	Pengoperasian	41
7.1	Melakukan freeze-drying secara manual	41
7.1.1	Menyiapkan instrumen	41
7.1.2	Memulai freeze-drying	42
7.1.3	Mengedit parameter saat proses sedang berjalan	42
7.1.4	Melakukan uji perbedaan tekanan untuk rak pengering manifold	43
7.1.5	Mengakhiri freeze-drying	43
7.2	Mengedit metode	44
7.2.1	Membuat metode baru	44
7.2.2	Mengubah nama metode	45
7.2.3	Mengatur suhu runtuh sampel	45
7.2.4	Mengatur jenis gas	45
7.2.5	Mengatur suhu pemuatan panel rak	46
7.2.6	Mengatur langkah metode	46
7.2.7	Mengatur fase metode	47
7.3	Menghapus metode	49
7.4	Menentukan titik akhir	49
7.4.1	Melakukan uji perbedaan tekanan (opsional)	50
7.4.2	Melakukan uji perbedaan tekanan untuk rak pengering manifold (opsi)	52
7.4.3	Menentukan nilai offset	53
7.4.4	Melakukan uji perbedaan suhu	53
7.5	Melakukan freeze-drying menggunakan metode (Khusus unit Pro)	54
7.5.1	Menyiapkan instrumen	54
7.5.2	Memilih metode	54
7.5.3	Memulai freeze-drying	55
7.5.4	Mengubah parameter saat proses sedang berjalan	56
7.5.5	Mengakhiri freeze-drying	56
7.6	Mematikan instrumen	56
7.7	Mencairkan es pada koil kondensor es dengan gas panas (opsional)	57
7.8	Mematikan instrumen	58
7.9	Mengoperasikan rak pengering dudukan atas	58
7.9.1	Mengoperasikan chamber pengering akrilik stoppering (panel rak yang dapat dipanaskan)	58
7.9.2	Mengoperasikan chamber pengering akrilik stoppering (panel rak yang tidak dapat dipanaskan)	61
7.9.3	Menentukan jumlah labu untuk chamber dan rak pengering manifold	64
7.9.4	Mengoperasikan chamber pengering akrilik manifold (panel rak yang dapat dipanaskan) ..	65
7.9.5	Mengoperasikan chamber pengering akrilik manifold (panel rak yang tidak dapat dipanaskan)	68
7.9.6	Mengoperasikan chamber pengering akrilik (panel rak yang dapat dipanaskan)	70
7.9.7	Mengoperasikan chamber pengering akrilik (panel rak yang tidak dapat dipanaskan)	72
7.9.8	Mengoperasikan rak pengering manifold	74
7.9.9	Mengoperasikan katup manifold	76
7.9.10	Mengoperasikan Frontloader (panel rak yang dapat dipanaskan)	76

8	Membersihkan dan menyervis	79
8.1	Pekerjaan pemeliharaan	79
8.2	Membersihkan O-ring. 300 mm.....	79
8.3	Membersihkan rak pengering dudukan atas	79
8.4	Memeriksa dan mengganti komponen peralatan kaca	80
8.5	Membersihkan housing	80
8.6	Membersihkan dan menyervis simbol peringatan dan petunjuk	80
8.7	Membersihkan kenop putar katup pembuangan	80
8.8	Membersihkan lubang ventilasi	80
8.9	Membersihkan membran katup pembuangan.....	80
8.10	Menyervis pompa vakum	80
8.11	Membersihkan instrumen	80
8.12	Membersihkan slang vakum	81
8.13	Membersihkan penyegel KF	81
8.14	Melakukan uji vakum.....	81
8.15	Melakukan uji kebocoran	82
	8.15.1 Melakukan uji kebocoran dengan chamber pengering	82
	8.15.2 Melakukan uji kebocoran dengan rak pengering manifold.....	83
8.16	Pembersihan untuk Return Maintenance Authorization (RMA)	85
9	Bantuan untuk kegagalan	86
9.1	Pemecahan masalah	86
9.2	Pesan eror.....	87
9.3	Menemukan katup manifold yang bocor	90
9.4	Menemukan katup pengatur atau katup aerasi yang bocor	91
10	Menghentikan pemakaian dan pembuangan.....	92
10.1	Menghentikan pemakaian	92
10.2	Pembuangan.....	92
10.3	Pengembalian instrumen	92
11	Lampiran	93
11.1	Suku cadang dan aksesori.....	93
	11.1.1 Aksesori	93
	11.1.2 Aksesori rak pengering dudukan atas.....	95
	11.1.3 Suku cadang	98
	11.1.4 Suku cadang Frontloader.....	100
	11.1.5 Komponen yang dapat aus	101
	11.1.6 Perangkat Lunak.....	101
	11.1.7 Kit IQ/OQ	101
	11.1.8 Kit pemeliharaan	102

1 Tentang dokumen ini

Panduan pengoperasian ini dapat diterapkan untuk semua varian instrumen. Baca panduan pengoperasian ini sebelum mengoperasikan instrumen dan ikuti petunjuk untuk memastikan pengoperasian yang aman dan bebas masalah. Simpan panduan pengoperasian ini untuk penggunaan pada masa mendatang dan serahkan kepada pengguna atau pemilik selanjutnya. BÜCHI Labortechnik AG tidak bertanggung jawab untuk kerusakan, kegagalan, dan malfungsi akibat tidak mengikuti panduan pengoperasian ini. Jika Anda memiliki pertanyaan setelah membaca panduan operasi ini:

- Hubungi Layanan Pelanggan BÜCHI Labortechnik AG.

<https://www.buchi.com/contact>

1.1 Tanda dan simbol



CATATAN

Simbol ini menarik perhatian ke informasi yang berguna dan penting.

- ☑ Karakter ini menarik perhatian ke persyaratan yang harus dipenuhi sebelum petunjuk di bawah dilakukan.
- Karakter ini menandakan petunjuk yang harus dilakukan oleh pengguna.
- ⇒ Karakter ini menandakan hasil dari petunjuk yang dilakukan dengan benar.

Tanda	Penjelasan
<i>Jendela</i>	Jendela Perangkat Lunak ditandai seperti ini.
<i>Tab</i>	Tab ditandai seperti ini.
<i>Dialog</i>	Dialog ditandai seperti ini.
<i>[Tombol]</i>	Tombol ditandai seperti ini.
<i>[Nama kolom]</i>	Nama kolom ditandai seperti ini.
<i>[Menu/item Menu]</i>	Menu atau item menu ditandai seperti ini.
Status	Status ditandai seperti ini.
Sinyal	Sinyal ditandai seperti ini.

1.2 Merek dagang

Nama dagang dan merek dagang terdaftar atau tidak terdaftar yang digunakan dalam dokumen ini hanya digunakan untuk identifikasi dan tetap menjadi hak milik dari pemiliknya dalam setiap hal.

1.3 Instrumen yang terhubung

Selain buku petunjuk pengoperasian ini, ikuti instruksi dan spesifikasi dalam dokumen untuk instrumen terkait.

2 Keamanan

2.1 Tujuan penggunaan

Instrumen digunakan untuk proses freeze-drying bahan padat di dalam ampul, vial, cawan, labu leher bulat atau leher lebar, dan baki serta dimaksudkan secara khusus untuk tujuan tersebut. Instrumen ini dapat digunakan di laboratorium untuk melakukan tugas berikut:

- Menyublim dan menyublim ulang sampel berbasis air
- Menyublim dan menyublim ulang sampel yang mengandung pelarut organik, asam, dan basa

2.2 Penggunaan di luar tujuan seharusnya

Penggunaan di luar dari yang diuraikan di bagian Bab 2.1 "Tujuan penggunaan", halaman 8 dan aplikasi apa pun yang tidak mematuhi spesifikasi teknis (baca Bab 3.5 "Data teknis", halaman 19) termasuk dalam penggunaan di luar tujuan seharusnya.

Secara khusus tidak diizinkan untuk digunakan dalam aplikasi berikut ini:

- Penggunaan instrumen di lingkungan dengan potensi risiko ledakan atau area yang memerlukan perlengkapan keamanan terhadap risiko ledakan.
- Menggunakan instrumen untuk memproses zat di luar penelitian dan pengembangan.
- Produksi dan pemrosesan zat yang dapat menimbulkan reaksi spontan, misalnya zat yang mudah meledak, hidrida logam, atau pelarut yang dapat membentuk peroksida.
- Memproses sampel bukan dalam kondisi vakum.
- Memproses terlalu banyak sampel dan memuat instrumen secara berlebihan, baca Bab 3.5 "Data teknis", halaman 19.
- Memproses dengan campuran gas yang mudah meledak.
- Mengeringkan sampel dengan pelarut berkonsentrasi tinggi tanpa tindakan pencegahan khusus untuk keselamatan.
- Penggunaan asam dan basa tanpa terlebih dahulu memeriksa kompatibilitas bahan.
- Penggunaan pelarut dengan titik beku di bawah suhu terendah kondensor, baca Bab 3.5 "Data teknis", halaman 19.

Kerusakan atau bahaya yang dikaitkan dengan penggunaan produk di luar tujuan yang seharusnya merupakan tanggung jawab operator sepenuhnya.

2.3 Kualifikasi staf

Orang yang tidak memenuhi syarat tidak dapat mengidentifikasi risiko sehingga terpapar bahaya yang lebih besar.

Instrumen harus dioperasikan oleh staf laboratorium yang berkualifikasi.

Petunjuk pengoperasian ini ditujukan pada grup target berikut:

Pengguna

Pengguna adalah orang yang memenuhi kriteria berikut:

- Mereka telah diberi petunjuk mengenai penggunaan instrumen.
- Mereka mengenali isi petunjuk pengoperasian ini serta peraturan keamanan yang berlaku dan menerapkannya.
- Berdasarkan pelatihan atau pengalaman profesionalnya, mereka dapat menilai risiko yang berkaitan dengan penggunaan instrumen.

Operator

Operator (umumnya manajer laboratorium) bertanggung jawab untuk aspek berikut:

- Instrumen harus dipasang dengan benar, diuji kelayakannya, dioperasikan, dan diservis dengan benar.
- Hanya staf dengan kualifikasi yang sesuai yang harus ditugaskan untuk melakukan operasi yang dijelaskan dalam petunjuk pengoperasian ini.
- Staf tersebut harus mematuhi persyaratan dan peraturan lokal yang berlaku untuk praktik kerja yang sadar bahaya.
- Insiden terkait keamanan yang terjadi ketika menggunakan instrumen harus dilaporkan kepada produsen (quality@buchi.com).

Teknisi servis BUCHI

Teknisi servis yang diotorisasi oleh BUCHI telah mengikuti kursus pelatihan khusus dan diotorisasi oleh BÜCHI Labortechnik AG untuk melakukan upaya servis dan perbaikan khusus.

2.4 Alat pelindung diri

Tergantung pada aplikasinya, bahaya karena panas dan/atau zat kimia korosif dapat terjadi.

- ▶ Selalu pakai alat pelindung diri yang tepat seperti kacamata pengaman, pakaian pelindung, dan sarung tangan.
- ▶ Pastikan bahwa alat pelindung diri memenuhi persyaratan lembar data keamanan untuk semua bahan kimia yang digunakan.

2.5 Pemberitahuan peringatan dalam dokumen ini

Pemberitahuan peringatan memperingatkan Anda akan bahaya yang dapat terjadi ketika menangani instrumen. Terdapat empat level bahaya, masing-masing dapat diidentifikasi dari kata isyarat yang digunakan.

Kata isyarat	Arti
BAHAYA	Menunjukkan bahaya dengan level risiko tinggi yang dapat menyebabkan kematian atau cedera serius jika tidak dicegah.
PERINGATAN	Menunjukkan bahaya dengan level risiko sedang yang dapat menyebabkan kematian atau cedera serius jika tidak dicegah.
PERHATIAN	Menunjukkan bahaya dengan level risiko rendah yang dapat menyebabkan cedera dengan tingkat keparahan kecil atau sedang jika tidak dicegah.
PENTING	Menunjukkan bahaya yang dapat menyebabkan kerusakan terhadap properti.

2.6 Simbol peringatan

Simbol peringatan berikut ditampilkan dalam panduan operasi ini atau di instrumen.



Peringatan umum



Kerusakan instrumen



Benda mudah pecah



Zat mudah meledak



Zat mudah terbakar



Permukaan panas



Suhu rendah



Kenakan kaca mata pengaman



Sangat berat, diperlukan lebih dari satu orang untuk mengangkatnya

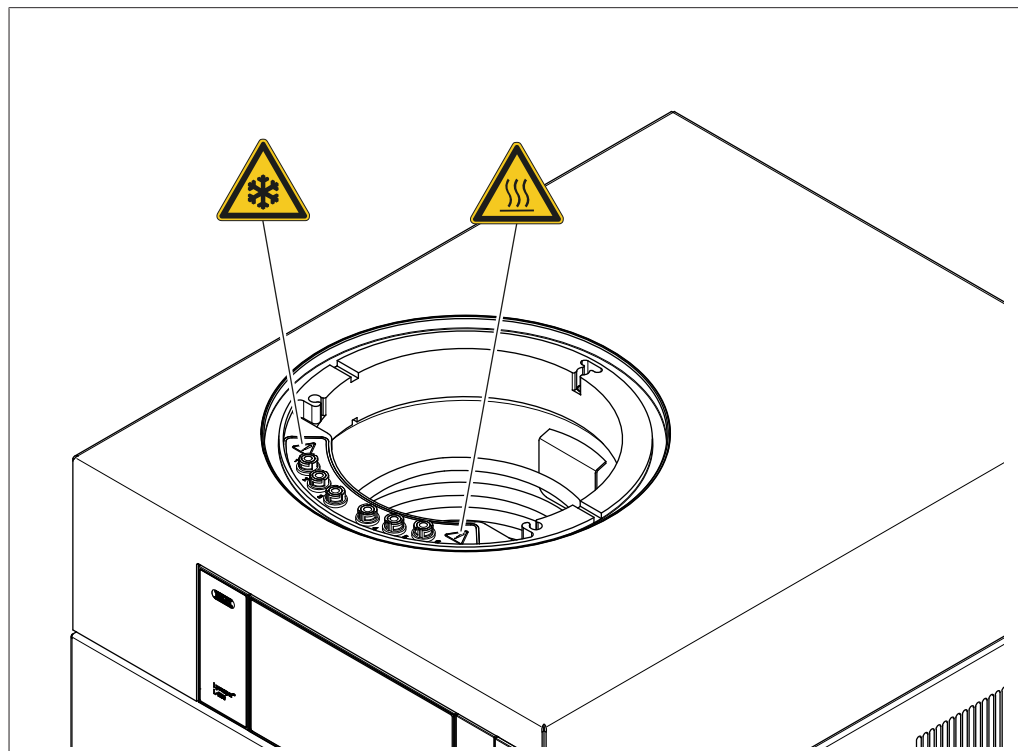


Kenakan jas laboratorium



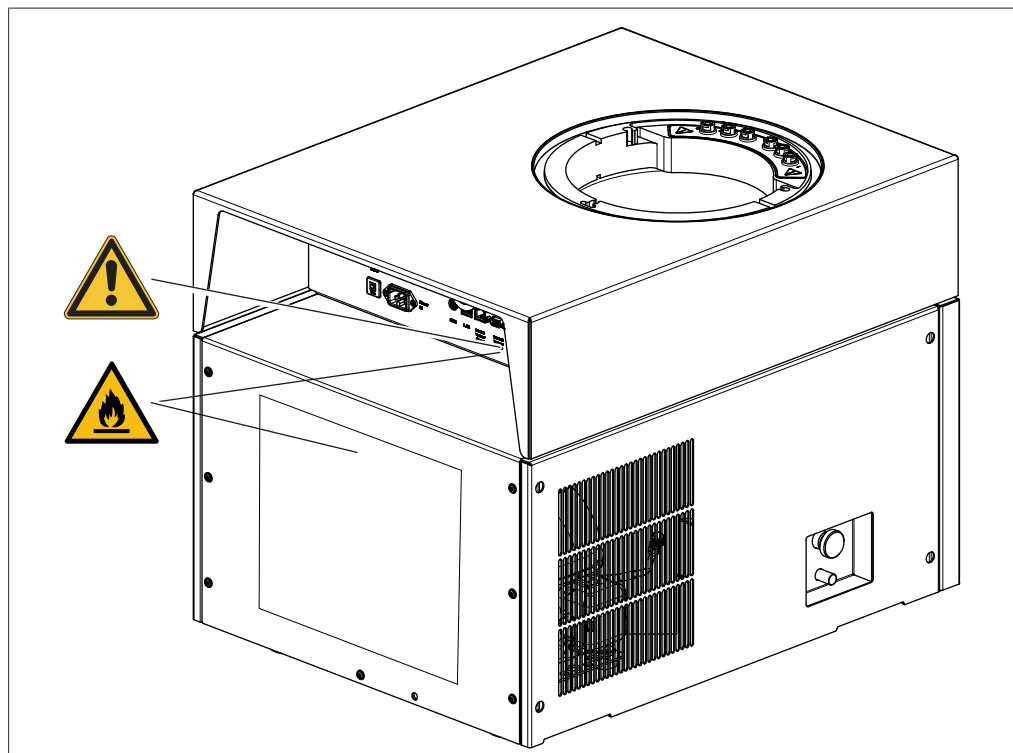
Pakailah sarung tangan pelindung

Lokasi simbol peringatan pada instrumen (tampak depan)



Gb. 1: Lokasi simbol peringatan pada instrumen (depan)

Lokasi simbol peringatan pada instrumen (tampak belakang)



Gb. 2: Lokasi simbol peringatan pada instrumen (belakang)

2.7 Risiko residu

Instrumen telah dikembangkan dan diproduksi menggunakan kemajuan teknologi terbaru. Namun demikian, risiko terhadap orang, properti, atau lingkungan dapat timbul jika instrumen digunakan secara salah.

Peringatan yang tepat dalam panduan ini berperan untuk memperingatkan pengguna akan bahaya residu ini.

2.7.1 Kerusakan selama operasi

Instrumen yang rusak, memiliki pinggir tajam, pecahan kaca, atau komponen yang bergerak atau listriknya terbuka dapat menyebabkan cedera.

- ▶ Periksa instrumen secara berkala untuk mencari adanya kerusakan yang kasatmata.
- ▶ Jika terjadi kerusakan, segera matikan instrumen, cabut kabel daya, dan beri tahu operator.
- ▶ Hentikan penggunaan instrumen yang mengalami kerusakan.

2.7.2 Uap berbahaya

Penggunaan instrumen dapat memproduksi uap berbahaya yang dapat mengakibatkan efek beracun dan mematikan.

- ▶ Jangan hirup uap yang dihasilkan saat pemrosesan.
- ▶ Pastikan uap dibuang melalui lemari asam yang sesuai.
- ▶ Hanya gunakan instrumen di area dengan ventilasi memadai.
- ▶ Jika uap keluar dari sambungan, periksa seal yang bermasalah dan ganti jika diperlukan.
- ▶ Jangan lakukan pemrosesan cairan yang tak diketahui.
- ▶ Baca lembar data keamanan untuk mengetahui informasi tentang semua zat yang digunakan.

2.7.3 Permukaan dingin dan panas

Koil dan probe pada kondensor dapat menjadi sangat dingin. Area panel rak yang dapat dipanaskan bisa menjadi sangat panas. Permukaan panas dan dingin dapat menyebabkan luka bakar jika tersentuh.

- ▶ Jangan sentuh permukaan atau cairan dingin atau panas dan/atau gunakan sarung tangan pelindung yang sesuai.

2.7.4 Pecahan kaca dan akrilik

Pecahan kaca dan akrilik dapat menyebabkan luka sayat parah.

Komponen kaca dan akrilik yang rusak dapat meledak jika berada dalam keadaan vakum.

Kerusakan kecil pada sambungan kaca buram dapat mengurangi efek penyegelan sehingga menurunkan kapasitas sublimasi.

- ▶ Pegang wadah kaca dan komponen kaca dan akrilik lainnya dengan hati-hati dan jangan sampai jatuh.
- ▶ Tempatkan selalu labu di dalam holder yang sesuai saat tidak dipasang pada instrumen.
- ▶ Selalu periksa kemungkinan kerusakan komponen kaca dan akrilik setiap kali hendak digunakan.
- ▶ Hentikan penggunaan komponen kaca dan akrilik yang mengalami kerusakan atau jika kondisinya buruk.
- ▶ Selalu kenakan sarung tangan pelindung saat membuang kaca dan akrilik yang pecah.

2.7.5 Kerusakan pada kondensor es

Kerusakan pada kondensor es dapat menyebabkan kebocoran refrigeran yang mudah terbakar dan kegagalan fungsi instrumen.

- ▶ Jangan gunakan alat bantu mekanis untuk menghilangkan es dari kondensor es.
- ▶ Tunggu hingga es mencair sepenuhnya.
- ▶ Pegang kondensor es dengan hati-hati untuk mencegah bahaya akibat refrigeran yang mudah terbakar.

2.7.6 Tekanan internal rendah

Mengevakuasi sistem akan mengurangi tekanan di dalam chamber pengering.

Penurunan tekanan ini dapat menyebabkan komponen kaca dan akrilik meletup.

- ▶ Pastikan tidak ada kerusakan sedikit pun pada komponen kaca dan akrilik.

2.7.7 Frontloader terbalik

Jika Frontloader dipasang pada instrumen yang ditempatkan di atas troli, jangan pindahkan instrumen karena Frontloader dapat terbalik.

- ▶ Pastikan rem troli diaktifkan sepenuhnya.
- ▶ Lepaskan Frontloader sebelum memindahkan instrumen.

2.8 Modifikasi

Modifikasi yang tidak diotorisasi dapat berdampak terhadap keamanan dan menyebabkan kecelakaan.

- ▶ Gunakan hanya aksesoris, suku cadang, dan bahan habis pakai asli BUCHI.
- ▶ Lakukan perubahan teknis hanya dengan persetujuan tertulis sebelumnya dari BUCHI.
- ▶ Izinkan hanya teknisi servis BUCHI untuk melakukan perubahan.

BUCHI tidak bertanggung jawab untuk kerusakan, kegagalan, dan malfungsi yang ditimbulkan dari modifikasi yang tidak diotorisasi.

3 Deskripsi produk

3.1 Deskripsi fungsi

Instrumen adalah freeze-dryer yang digunakan untuk mengeringkan sampel beku secara perlahan.

Dasar dari proses freeze-drying adalah sublimasi. Sublimasi adalah proses perubahan zat dari keadaan padat menjadi keadaan gas secara langsung.

Sebagai contoh, proses fisika sublimasi dapat dijelaskan menggunakan air sebagai pelarut.

- Dalam sebuah sampel, pelarut seperti air, berada dalam kondisi beku.
- Pelarut beku berubah menjadi keadaan gas dalam kondisi vakum pada tekanan di bawah titik tripel.

Sehingga proses freeze-drying berlangsung dalam tiga fase:

1. **Fase pembekuan:** sampel dibekukan pada tekanan atmosfer.
2. **Fase pengeringan utama:** panas diaplikasikan ke sampel beku dalam kondisi vakum. Air beku dihilangkan melalui proses sublimasi.
3. **Fase pengeringan sekunder (hanya dapat dilakukan dengan panel rak yang dapat dipanaskan):** kadar air yang tersisa dihilangkan dengan cara pemanasan.

Instrumen terdiri atas kondensor es dan salah satu dari beragam rak pengering dudukan atas. Rak pengering dudukan atas dapat dipilih sesuai dengan ketersediaan sampel yang dikeringkan dan persyaratan produk akhir.

Berikut adalah rak pengering dudukan atas yang dapat digunakan:

- Panel rak yang dapat dipanaskan dan tidak dapat dipanaskan
- Rak dengan baki
- Rak dudukan atas dengan katup manifold

3.1.1 Fase pembekuan

Dalam fase pembekuan, sediaan cair diubah menjadi bentuk padat. Pembekuan berlangsung di bawah tekanan atmosfer menggunakan freezer terpisah, rendaman nitrogen cair, atau campuran es kering dan alkohol.

Akhir fase pembekuan tercapai segera setelah pelarut yang terdapat di dalam sediaan mengkristal sepenuhnya.

3.1.2 Fase pengeringan utama

Dalam fase pengeringan utama, kristal es dihilangkan dari sediaan melalui proses sublimasi. Proses sublimasi di dalam instrumen berlangsung dalam kondisi vakum dengan penambahan energi panas.

Untuk menciptakan kondisi vakum, tekanan diturunkan hingga tingkat yang diperlukan untuk sublimasi.

Sebagai contoh, air dengan tekanan kurang dari 6,11 mbar.

Karena kondensor es lebih dingin daripada sediaan yang dikeringkan, maka tekanan uap di area kondensor es lebih rendah dibandingkan tekanan uap di area sediaan.

Uap pelarut yang dilepaskan dari sediaan akan mengalir menuju kondensor es. Uap pelarut akan terkondensasi pada koil kondensor es.

Jika menggunakan rak katup manifold, maka perpindahan panas akan terjadi dengan cara konveksi dan radiasi dari lingkungan sekitar. Dengan demikian kontrol terhadap energi panas yang dipindahkan sulit untuk dilakukan.

Jika menggunakan chamber pengering dengan panel rak yang dapat dipanaskan, maka perpindahan panas akan terjadi melalui kontak langsung. Suhu panel rak yang dapat dipanaskan dapat dikontrol. Dengan demikian, kontrol terhadap energi panas yang dipindahkan dapat dilakukan.

Mengontrol perpindahan panas dapat mencegah tercapainya suhu kritis untuk bahan amorf dan kristalin:

- suhu transisi kaca T_g' dari sediaan beku
- suhu runtuh T_c .
- suhu eutektik T_{eu} .

Pada suhu di atas suhu transisi kaca dan suhu runtuh, viskositas sediaan beku mengalami peningkatan. Peningkatan viskositas ini menyebabkan runtuhnya struktur matriks sediaan.

Pada suhu di atas suhu eutektik, sediaan akan meleleh.

Selama fase pengeringan utama, suhu produk harus tetap berada di bawah suhu runtuh bahan amorf di dalam sediaan tersebut.

Sublimasi kristal es bergerak ke bawah dari permukaan produk. Produk akan mengering jika melebihi batas sublimasi ("gumpalan kering") sementara bagian dalam produk masih tetap beku.

Akhir fase pengeringan utama tercapai setelah semua kristal es dihilangkan dari sediaan.

Setelah fase pengeringan utama, kandungan cairan yang tersisa di dalam sediaan masih berkisar antara 5% hingga 10%.

3.1.3 Fase pengeringan sekunder

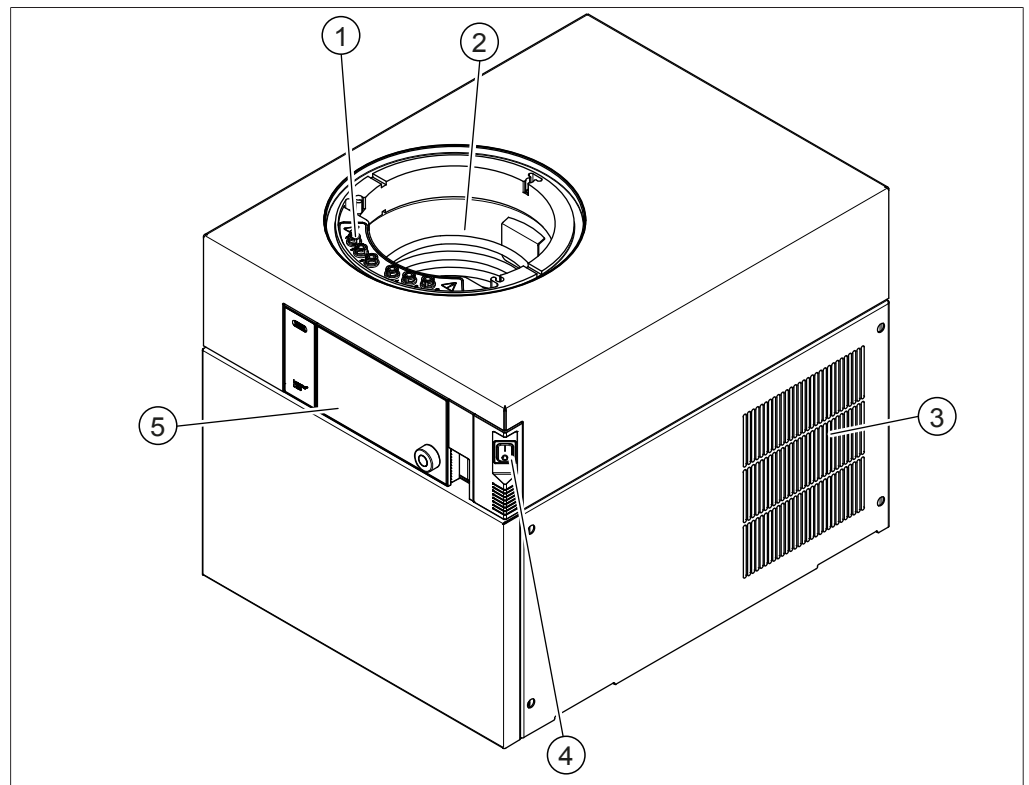
Dalam fase pengeringan sekunder, pelarut yang tidak membeku dihilangkan dari sampel melalui proses desorpsi. Fungsi pengeringan sekunder dilakukan oleh panel rak yang dapat dipanaskan di dalam chamber pengering instrumen.

Selama fase pengeringan sekunder, suhu panel rak yang dapat dipanaskan akan meningkat dan bertahan selama beberapa jam.

Akhir dari fase pengeringan sekunder tercapai setelah residu kelembapan di dalam sampel berkisar antara 1% hingga 5% atau penentuan titik akhirnya berhasil.

3.2 Konfigurasi

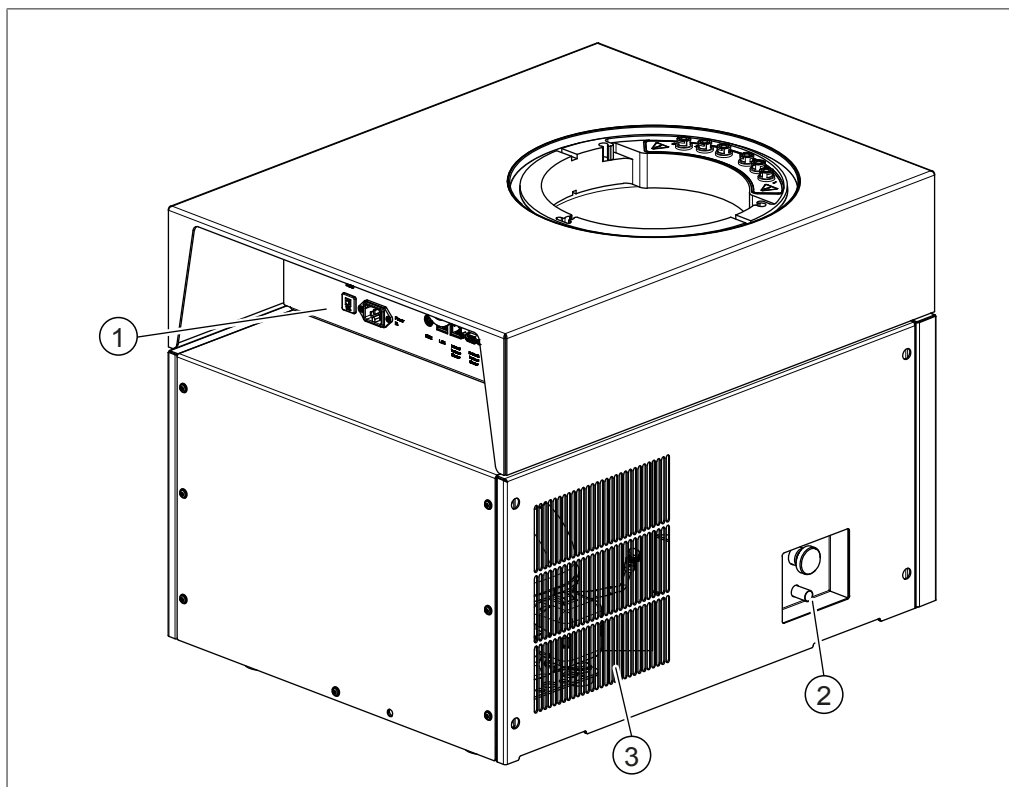
3.2.1 Tampak depan



Gb. 3: Tampak depan

- | | | | |
|---|--|---|----------------------|
| 1 | Sambungan untuk panel rak yang dipanaskan
(Khusus Lyovapor™ L-250 Pro)
(48 V, maks. 2 A) | 2 | Kondensor es |
| 3 | Slot ventilasi | 4 | Sakelar On/Off utama |
| 5 | Panel kontrol | | |

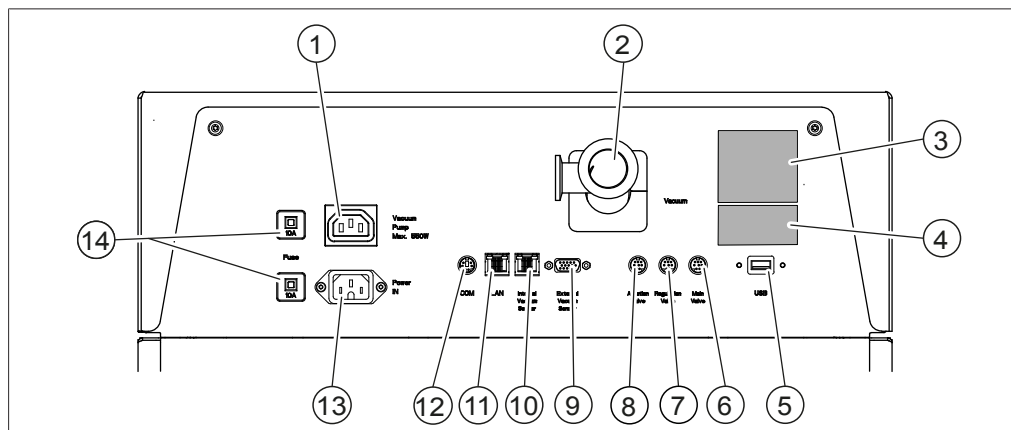
3.2.2 Tampak belakang



Gb. 4: Tampak belakang

- | | | | |
|---|----------------------------|---|------------------|
| 1 | Sambungan di sisi belakang | 2 | Katup pembuangan |
| (Baca Bab 3.2.3 "Sambungan di sisi belakang", halaman 17) | | | |
| 3 | Slot ventilasi | | |

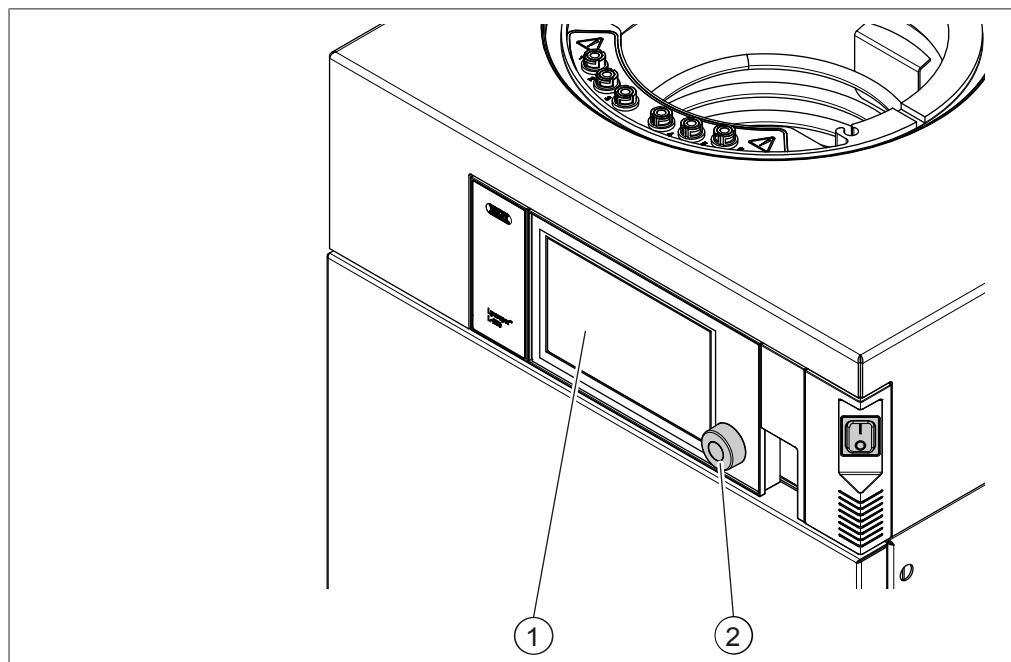
3.2.3 Sambungan di sisi belakang



Gb. 5: Sambungan di sisi belakang

- | | |
|---|---|
| 1 Sambungan pompa vakum
(200–240 VAC, 550 W) | 2 Sambungan vakum |
| 3 Pelat tipe | 4 Spesifikasi refrigeran |
| 5 Port USB 2.0 | 6 Sambungan katup utama
(24 V, $\leq 0,4$ A) |
| 7 Sambungan katup pengatur tekanan
(24 V, $\leq 0,4$ A) | 8 Sambungan katup aerasi
(24 V, $\leq 0,4$ A) |
| 9 Sambungan sensor vakum eksternal
(24 V, maks. 0,125 A) | 10 Sambungan sensor vakum
(5 V, maks. 0,125 A) |
| 11 Sambungan LAN | 12 Port COM
(24 V, $\leq 0,4$ A) |
| 13 Sambungan catu daya | 14 Sekring |

3.2.4 Panel kontrol



Gb. 6: Panel kontrol

1 Tampilan layar sentuh

2 Kontrol navigasi

3.3 Lingkup pengiriman



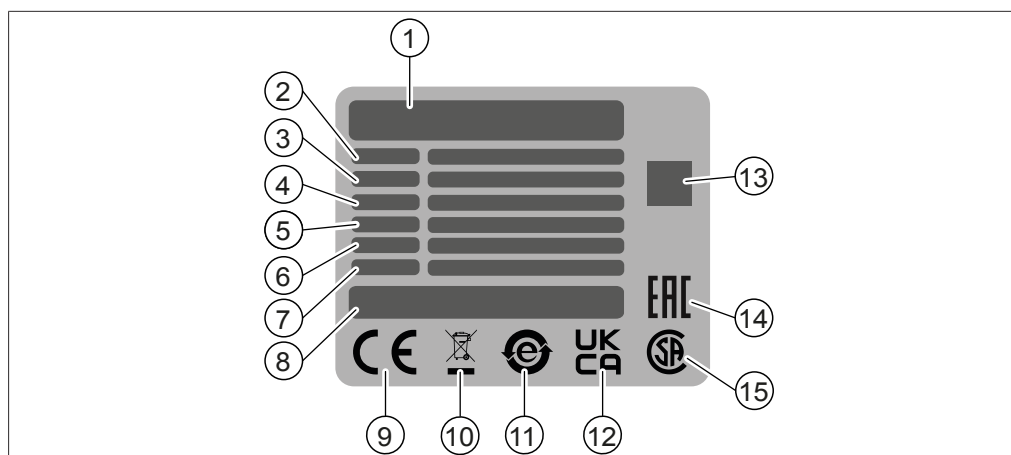
CATATAN

Lingkup pengiriman tergantung konfigurasi pesanan pembelian.

Aksesori dikirimkan sesuai pesanan pembelian, konfirmasi pesanan, dan catatan pengiriman.

3.4 Pelat tipe

Pelat tipe merupakan tanda pengenal instrumen. Pelat tipe berikut ini ditampilkan sebagai contoh. Untuk perincian selengkapnya, lihat pelat tipe pada instrumen. Pelat tipe terletak di bagian belakang instrumen.



- | | |
|---|--|
| 1 Nama dan alamat perusahaan | 2 Nama instrumen |
| 3 Nomor seri | 4 Rentang tegangan input |
| 5 Frekuensi | 6 Konsumsi daya maksimum |
| 7 Tahun produksi | 8 Asal produk |
| 9 Simbol untuk "Kesesuaian CE" | 10 Simbol untuk "Jangan dibuang sebagai limbah rumah tangga" |
| 11 Simbol untuk "daur ulang barang elektronik" | 12 Simbol untuk "Penilaian Kesesuaian Inggris" |
| 13 Kode QR berisi "Nomor item, Nomor seri" | 14 Simbol untuk "Kesesuaian Eurasia" (opsional) |
| 15 Simbol untuk "Tersertifikasi CSA" (opsional) | |

3.5 Data teknis

3.5.1 Lyovapor™ L-250 Basic/L-250 Pro

Spesifikasi	L-250 Basic	L-250 Pro
Dimensi tanpa alat pengering tambahan (L x P x T)	503 x 645 x 510 mm	503 x 645 x 510 mm
Berat	65,6 kg	67,4 kg
Jarak bebas minimum di semua sisi	300 mm	300 mm
Tegangan sambungan	200–240 VAC ± 10%	200–240 VAC ± 10%
Konsumsi daya terukur	1.300 VA	1.800 VA
Sekring	10 A	10 A
Frekuensi	50/60 Hz	50/60 Hz
Kategori tegangan berlebih	II	II
Tingkat perlindungan	IP20	IP20
Tingkat polusi	2	2
Kapasitas kondensasi	4 kg/24 jam	4 kg/24 jam
Suhu kondensor terendah	-85 °C	-85 °C
Toleransi suhu	± 1,0 °C	± 1,0 °C
Kapasitas kondensor	≤5 kg	≤5 kg
Area permukaan kondensor	1.524 cm ²	1.524 cm ²
Refrigeran	R290, R600, R1150	R290, R600, R1150
Jumlah refrigeran	< 100 g	< 100 g

Spesifikasi	L-250 Basic	L-250 Pro
Waktu pembentukan vakum hingga 0,1 mbar	Biasanya ≤10 menit	Biasanya ≤10 menit
Tingkat kebocoran mengacu pada volume	<10 mbar l/jam	<10 mbar l/jam
Vakum sistem terendah	0,03 mbar	0,03 mbar
Vakum rentang kontrol	0,1–1 mbar	0,1–1 mbar
Pengaturan pemanasan panel rak	-	maksimum 60 °C
Toleransi pemanasan panel rak	-	± 1,0 °C
Sertifikat	CE/CSA/CB	CE/CSA/CB
Tinggi pengoperasian alat pengering tambahan	1.100 mm	1.100 mm
Emisi kebisingan sesuai dengan DIN 45635 (tanpa pompa vakum)	< 60 dB(A)	< 60 dB(A)
Sambungan gas inert (relatif)	0,5 bar	0,5 bar
Tanda pada pelat tipe	Bas/BasD	Pro/ProD
Pencairan es (opsional, D pada pelat tipe)	Ya	Ya
Suhu kondensor selama pencairan es maksimum 60 °C		maksimum 60 °C

3.5.2 Kondisi lingkungan

Hanya untuk digunakan dalam ruangan.

Ketinggian maksimum di atas permukaan laut 2.000 m

Suhu lingkungan	5–30 °C ¹
Kelembapan relatif maksimum	80% untuk suhu hingga 30 °C
Suhu penyimpanan	maksimum 70 °C

¹ Di atas 30 °C, daya kondensor es menurun. Kurangi jumlah sampel untuk mencegah runtuhnya sampel.

3.5.3 Bahan



PEMBERITAHUAN

Kerusakan bahan akibat penggunaan pelarut organik dan asam.

Penggunaan pelarut organik dan asam lambat laun dapat menyebabkan keausan komponen yang terbuat dari PMMA.

- Pertimbangkan kompatibilitas bahan terhadap pelarut, lihat dokumen *Daftar bahan sistem Lyovapor™ yang tahan bahan kimia*.
- Periksa komponen PMMA secara berkala.

Housing	Baja 1.4301/304 dengan lapisan serbuk
Chamber dan komponen vakum	Baja 1.4404
Konektor utama	PE-UHMW 1000
Pipa dan tutup chamber pengering	PMMA GS
Segel umum	FKM
Segel katup pembuangan	PTFE/EPDM

Rak pengering manifold	Baja 1.4301/304
Katup manifold	EPDM, PP
Sirkuit media pendingin	Tembaga untuk aplikasi pembekuan sesuai EN 12735-1
Klip vakum	Aluminium
Pipa pembuangan kondensat	Baja 1.4301/304/Silikon
Ventilasi	Kuningan dengan segel katup pembuangan EPDM
Katup utama, katup kontrol	Kuningan dengan segel FKM
Katup kondensat	Baja dengan segel EPDM

Bahan instrumen yang sudah terpakai, seperti baja dan kemasan, berasal dari proses daur ulang.

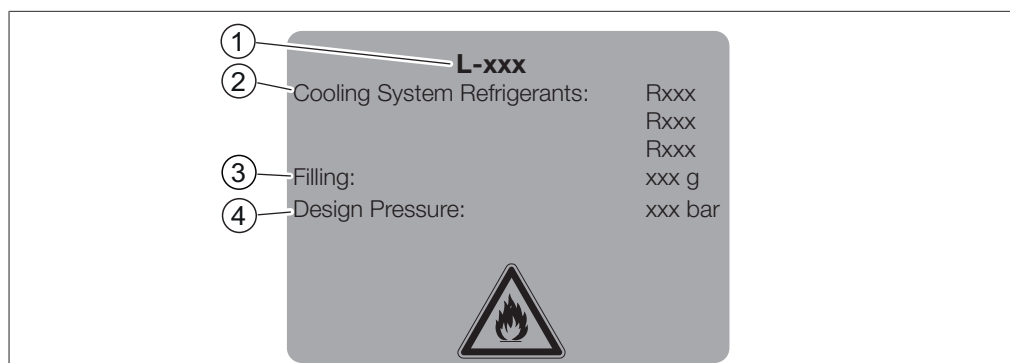
3.5.4 Lokasi instalasi

Lokasi pemasangan harus memenuhi persyaratan berikut:

- Lokasi pemasangan memiliki permukaan yang kokoh dan rata.
- Lokasi instalasi dilengkapi dengan lemari asam.
- Lokasi instalasi memungkinkan agar catu daya dapat dicabut kapan saja pada keadaan darurat.
- Lokasi pemasangan memiliki ruang yang cukup agar kabel/slang dapat dilewatkan dengan aman.
- Lokasi instalasi memenuhi persyaratan untuk perangkat yang tersambung. Baca dokumen terkait
- Tidak ada lembaran kertas atau sejenisnya di lokasi pemasangan yang dapat tersedot ke dalam ventilasi.
- Lokasi instalasi memenuhi spesifikasi berdasarkan data teknis (mis., berat, dimensi, dsb.). Baca Bab 3.5 "Data teknis", halaman 19.
- Lokasi instalasi tidak terpapar panas dari luar, misalnya radiasi matahari langsung.
- Lokasi instalasi memenuhi persyaratan keamanan. Baca Bab 2.2 "Penggunaan di luar tujuan seharusnya", halaman 8.
- Pastikan kaki-kakinya tidak bengkok saat instrumen dipasang.
- Jika memasang pada troli instrumen, kaki-kaki instrumen harus ditempatkan ke dalam penopang troli instrumen.
- Lokasi instalasi memiliki cukup ruang untuk mengakomodasi tinggi pengoperasian alat pengering tambahan, baca Bab 3.5 "Data teknis", halaman 19.
- Lokasi instalasi harus memberikan jarak bebas minimal 300 mm pada setiap sisi instrumen. Jarak bebas tersebut memberikan sirkulasi udara yang baik dan mencegah instrumen mengalami panas berlebih.

3.6 Spesifikasi refrigeran

Instrumen ini menggunakan campuran refrigeran untuk mempertahankan suhu kondensor es. Untuk informasi selengkapnya, baca Bab 3.5 "Data teknis", halaman 19.



Gb. 7: Informasi refrigeran

- | | | | |
|---|---------------------|---|----------------------|
| 1 | Nama instrumen | 2 | Informasi refrigeran |
| 3 | Kapasitas pengisian | 4 | Tekanan desain |

4 Pengangkutan dan penyimpanan

4.1 Pengangkutan



PEMBERITAHUAN

Pengangkutan dengan cara yang tidak benar dapat mengakibatkan kerusakan

- ▶ Pastikan instrumen telah sepenuhnya dibongkar.
- ▶ Kemas semua komponen instrumen dengan benar untuk mencegah kerusakan. Gunakan kemasan asli jika memungkinkan.
- ▶ Hindari berbelok atau melaju secara tiba-tiba saat mengangkut instrumen.

- ▶ Setelah pengangkutan, periksa kembali jika ada kerusakan pada instrumen dan seluruh komponen kaca.
- ▶ Kerusakan yang terjadi saat instrumen diangkut harus dilaporkan kepada pihak pengangkut.
- ▶ Simpan kemasan seandainya instrumen perlu diangkut pada masa mendatang.

4.2 Penyimpanan

- ▶ Pastikan untuk memenuhi syarat kondisi lingkungan (baca Bab 3.5 "Data teknis", halaman 19).
- ▶ Jika memungkinkan, simpan instrumen dalam kemasan aslinya.
- ▶ Setelah penyimpanan, periksa kembali kemungkinan kerusakan pada instrumen, seluruh komponen kaca, seal, dan slang, lalu ganti komponen yang rusak jika diperlukan.

4.3 Mengangkat instrumen

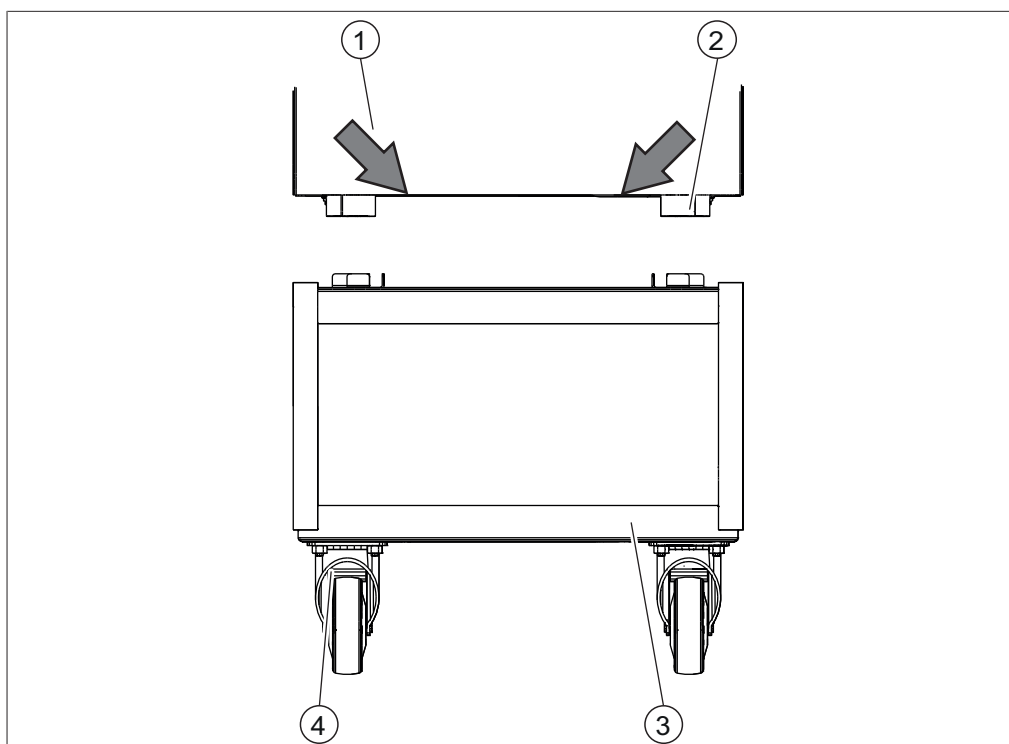


PERINGATAN

Bahaya karena pengangkutan yang salah

Kemungkinan konsekuensi adalah cedera karena terjepit, sayatan, dan pecah.

- ▶ Instrumen harus diangkut oleh dua orang secara bersamaan.
- ▶ Angkat instrumen pada titik yang ditunjukkan.



Gb. 8: Mengangkat instrumen

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1 Instrumen | 2 Kaki-kaki |
| 3 Troli peralatan | 4 Rem roda pada troli |

Prasyarat:

- ☒ Pastikan rem roda pada troli peralatan telah dikunci.
- Angkat instrumen, pengangkatan ini membutuhkan dua orang yang mengangkat dari dua titik yang ditunjukkan pada bagian depan dan bagian belakang instrumen.
- Tempatkan instrumen ke troli peralatan.

5 Pemasangan

5.1 Sebelum instalasi



BAHAYA

Risiko ledakan akibat campuran udara dan gas yang mudah terbakar

Konsekuensi yang mungkin terjadi adalah kematian dan cedera yang sangat serius.

- ▶ Jangan rusak pipa sirkuit refrigeran.
- ▶ Simpan dan operasikan instrumen di dalam ruang dengan volume minimal 16,6 m³ sehingga dapat mencegah terbentuknya campuran udara dan gas yang mudah terbakar.



PEMBERITAHUAN

Kehilangan produk akibat listrik padam dan suplai daya yang tidak stabil.

Listrik padam dapat mengganggu operasi dan menyebabkan kehilangan produk.

- ▶ Saat mengerjakan sampel yang mahal atau jika suplai daya tidak stabil, gunakan suplai daya bebas gangguan (Uninterrupted Power Supply).

5.2 Memasang sambungan listrik



PEMBERITAHUAN

Risiko kerusakan instrumen karena kabel catu daya yang tidak sesuai.

Kabel catu daya yang tidak sesuai dapat menyebabkan kinerja yang buruk atau kerusakan instrumen

- ▶ Gunakan hanya kabel catu daya BUCHI.



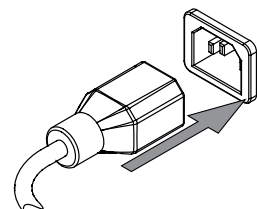
PEMBERITAHUAN

Kabel catu daya merupakan alat untuk memutuskan sambungan instrumen.

- ▶ Selalu pastikan akses yang mudah ke steker listrik.

Prasyarat:

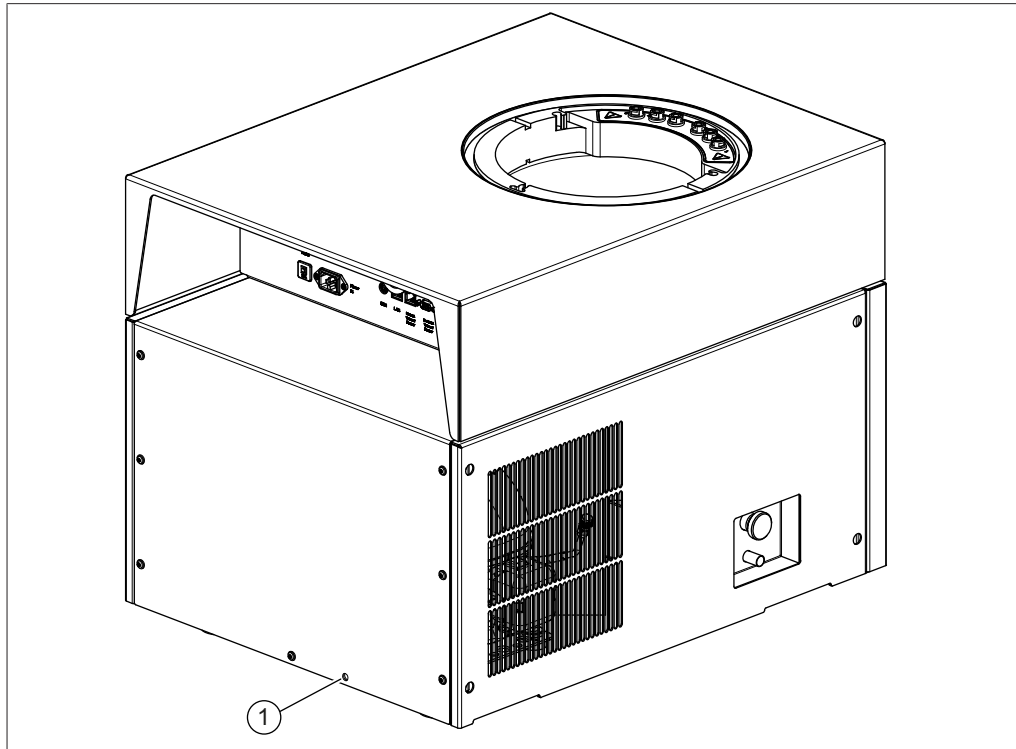
- ☒ Instalasi listrik sesuai dengan spesifikasi yang tertera di pelat tipe.
- ☒ Instalasi listrik dilengkapi dengan sistem grounding yang tepat.
- ☒ Instalasi listrik dilengkapi dengan sekering dan fitur keamanan listrik yang sesuai.
- ☒ Lokasi instalasi ditentukan dalam data teknis. Baca Bab 3.5 "Data teknis", halaman 19.
- ▶ Sambungkan kabel catu daya ke sambungan di instrumen. Baca Bab 3.2 "Konfigurasi", halaman 15.



- Sambungkan steker listrik ke stopkontak khusus untuk instrumen tersebut.

5.3 Mengamankan instrumen dari gempa bumi

Instrumen ini dilengkapi titik pengikat agar instrumen tidak jatuh jika terjadi gempa bumi.



Gb. 9: Lubang pengikatan

- 1 Lubang pengikatan

- Ikatkan tali baja ke lubang pengikatan untuk mengencangkan instrumen.

5.4 Mengoperasikan instrumen



PEMBERITAHUAN

Instrumen rusak jika dihidupkan kembali terlalu dini.

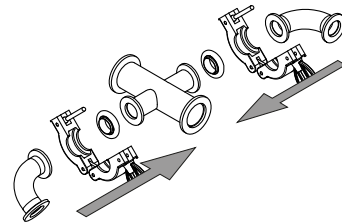
Tunggu sepuluh menit sebelum menghidupkan kembali instrumen. Oli di dalam kompresor refrigeran membutuhkan waktu sepuluh menit untuk kembali ke tangki penampungan.

5.4.1 Menyiapkan instrumen

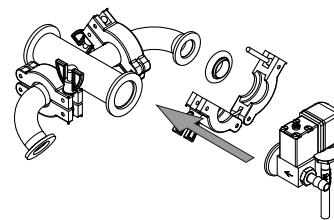
- Bersihkan instrumen dengan kain lembap sebelum memulai uji kelayakan.
- Periksa semua permukaan penyegelan untuk memeriksa adanya bagian yang tergores, debu, dan kebersihan.

5.4.2 Memasang unit kontrol vakum advanced

- Pasang siku 90° ke pipa silang.



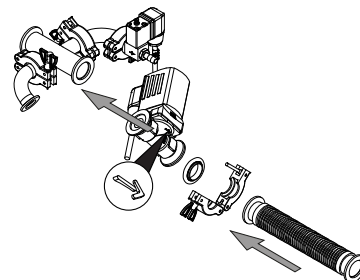
- Pasang katup pengatur tekanan ke siku 90°.



Pilih salah satu dari kedua opsi berikut untuk memasang slang vakum:

Opsi 1

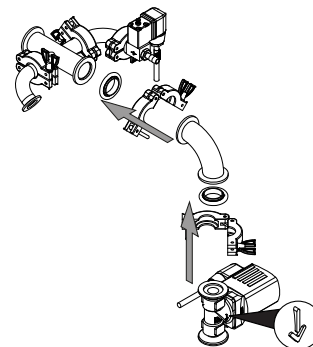
- Pasang katup utama ke pipa silang.
- Pasang slang vakum ke katup utama.
- Lewati dua langkah berikutnya untuk melanjutkan.



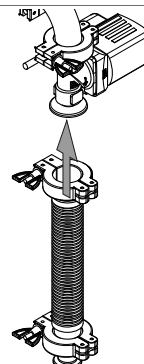
Opsi 2

Prasyarat:

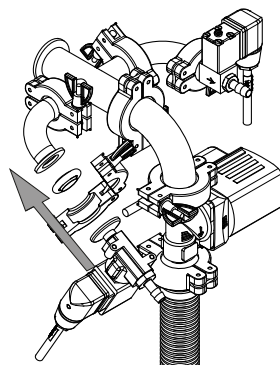
- ☒ Tanda panah mengarah ke bawah.
- Pasang katup utama ke pipa silang.



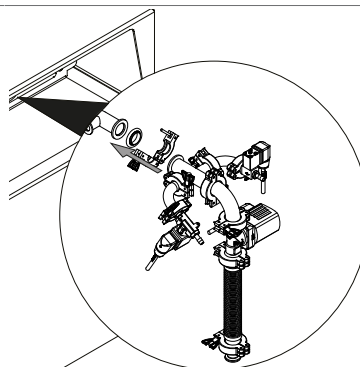
- Sambungkan slang secara vertikal ke siku 90°.



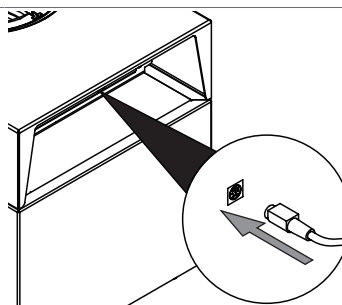
- Pasang katup aerasi ke siku 90°.



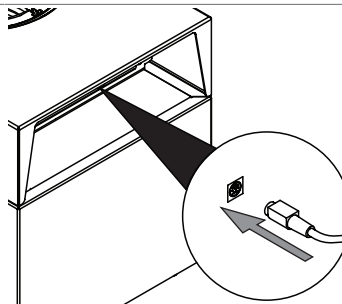
- Pasang rakitan unit kontrol vakum advanced ke instrumen.



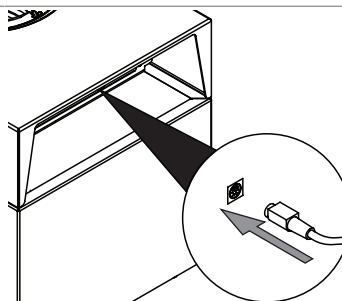
- Tancapkan konektor katup aerasi ke soket bertanda *Aeration Valve*.



- Tancapkan konektor katup pengatur tekanan ke soket bertanda *Regulation valve*.

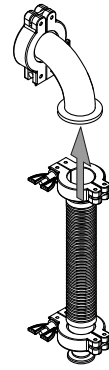


- Tancapkan konektor katup utama ke soket bertanda *Main Valve*.

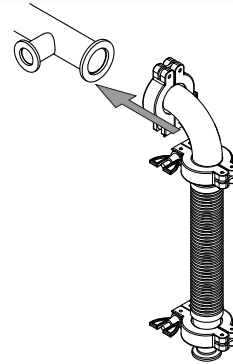


5.4.3 Memasang unit kontrol vakum coarse

- Pasang slang vakum ke siku 90°.



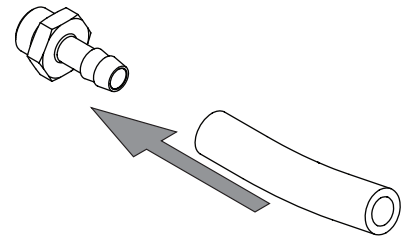
- Pasang siku 90° ke sambungan vakum pada instrumen.



5.4.4 Menyambungkan gas inert (opsional)

Prasyarat:

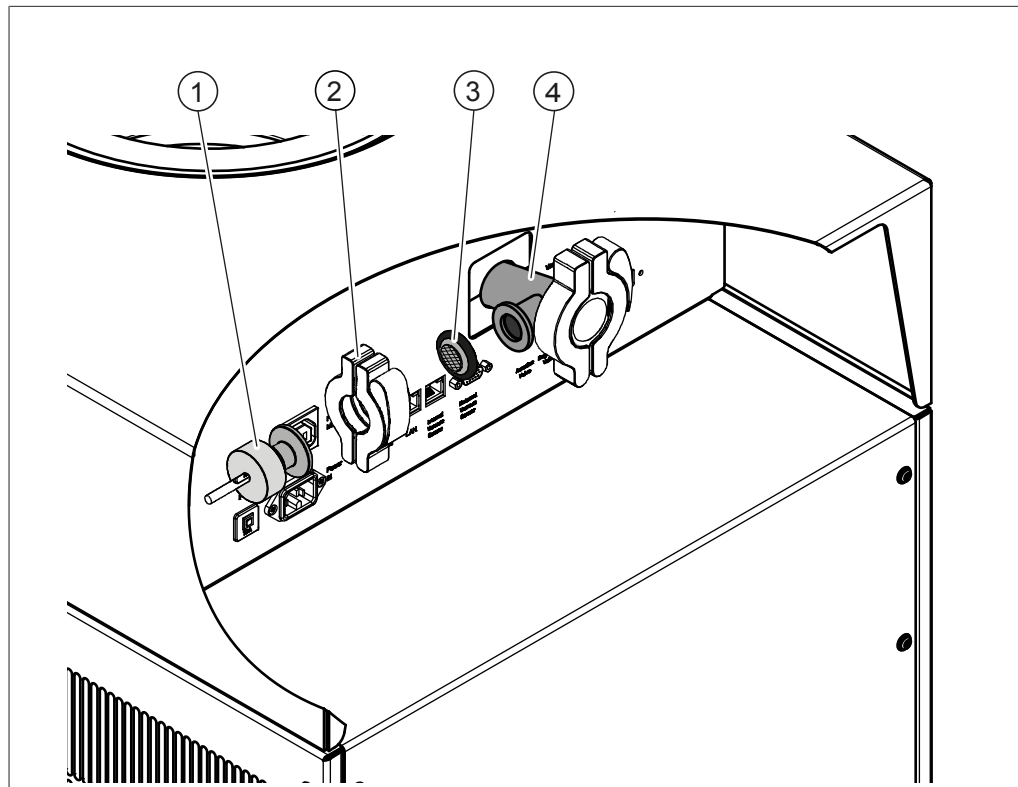
- ☒ Pastikan tekanan gas inert cocok dengan spesifikasi teknis. Baca Bab 3.5 "Data teknis", halaman 19.
- Pasang slang gas inert ke sambungan gas pada katup pengatur tekanan dan katup pengatur.
- Kencangkan slang gas inert dengan klip slang.



5.4.5 Memasang sensor tekanan PPG011

Sensor tekanan mengukur tekanan di dalam kondensor es.

Untuk mencegah kerusakan saat transit, sensor tekanan disediakan dalam kondisi telah dikalibrasi sebelumnya di dalam kemasan aslinya.



Gb. 10: Memasang sensor tekanan PPG011

- | | | | |
|---|---------------------------------------|---|----------------------|
| 1 | Sensor tekanan PPG011 | 2 | Klem, ISO-KF 16 |
| 3 | Segel dengan filter sinter, ISO-KF 16 | 4 | Sambungan, ISO-KF 16 |

- Atur sakelar On/Off utama ke posisi Off.
- Lepaskan tutup pengiriman dari sambungan (4).
- Pasang sensor tekanan (1) dan segel (3) ke sambungan (4) lalu kencangkan dengan klem (2).
- Tancapkan sambungan listrik sensor tekanan ke soket bertanda *Vacuum Sensor*.
- Pilih sensor dari submenu *[Settings]* (Pengaturan) pada panel kontrol.

5.5 Menguji kelaikan pompa vakum

Pompa vakum mengevakuasi rak pengering dudukan atas selama proses freeze-drying.



BAHAYA

Risiko sengatan listrik akibat arus bocor yang tinggi.

Dapat berakibat cedera serius atau kematian.

- Tidak diperlukan sambungan arde tambahan untuk pengoperasian pompa vakum berikut secara aman:
 - Edwards nXDS6iC
 - Edwards RV5
 - Pfeiffer DUO 6M
- Jika menggunakan jenis pompa vakum lain, yang pastinya telah diuji oleh pihak ketiga dan bersertifikasi NRTL, diperlukan sambungan arde tambahan.
- Sambungan arde tambahan hanya boleh dipasang oleh teknisi listrik yang berkualifikasi di antara terminal arde yang disediakan pada pompa vakum dan arde yang aman di lokasi.



PEMBERITAHUAN

Buka katup ballast gas.

Katup ballast gas yang tertutup saat menggunakan pelarut dapat menyebabkan kerusakan instrumen.

- Buka katup ballast gas.



CATATAN

Peralatan hanya boleh dipasang oleh staf terlatih.



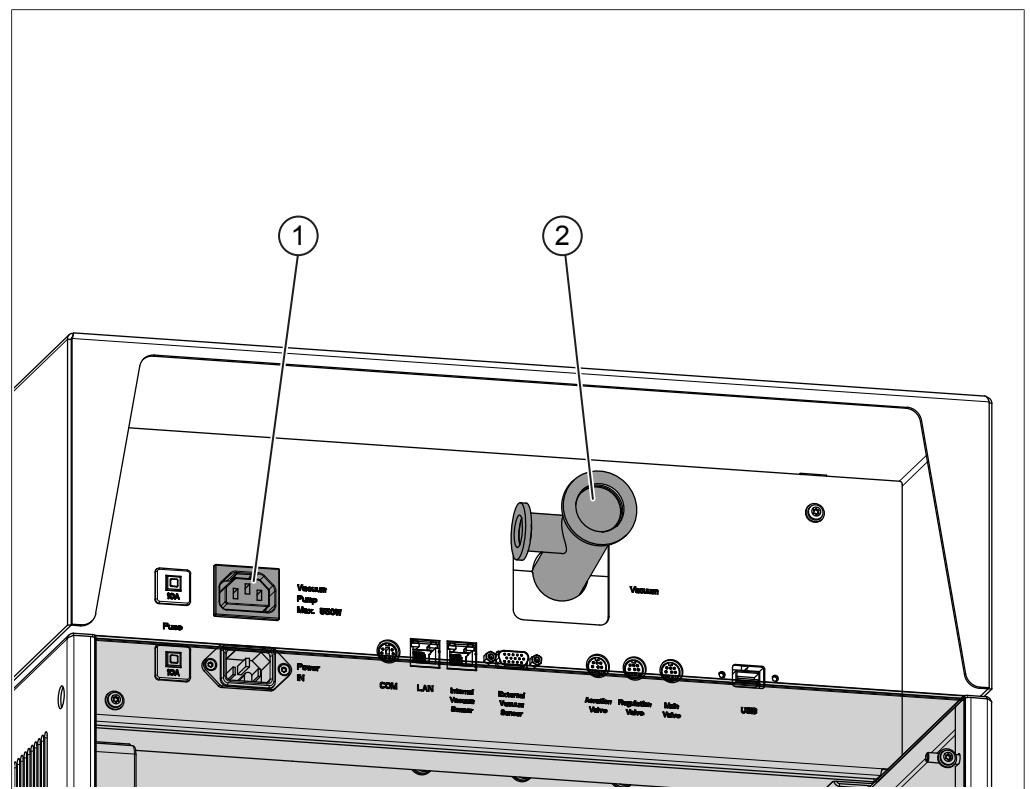
CATATAN

Untuk meningkatkan masa pakai pompa vakum, operasikan pompa vakum bersama katup ballast gas yang terbuka.



CATATAN

Siapkan pompa vakum sesuai petunjuk produsen. Baca dokumen yang relevan.



Gb. 11:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Sambungan daya pompa vakum | 2 Konektor slang vakum, ISO-KF 25 |
|------------------------------|-----------------------------------|

- Atur sakelar **On/Off** utama ke posisi Off.
- Sambungkan slang vakum pada pompa vakum ke konektor slang vakum (2).
- Tancapkan sambungan listrik pompa vakum ke soket bertanda *Vacuum Pump*.

5.6 Membuat sambungan LAN

5.6.1 Persyaratan untuk pengaturan jaringan lokal

- ▶ Port berikut ini harus diaktifkan dalam pengaturan firewall di gateway internet:
 - Lalu lintas TCP (HTTPS) melalui port jarak jauh 443
- ▶ Untuk menggunakan BUCHI Cloud, server DNS harus dikonfigurasi pada instrumen.



CATATAN

Jika server DNS tidak tersedia, masukkan alamat IP untuk sambungan BUCHI Cloud secara manual.



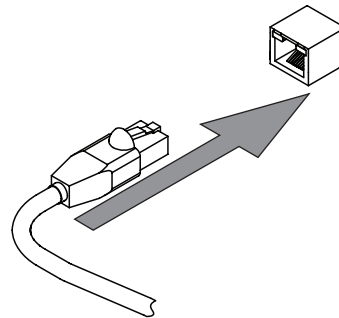
CATATAN

Jika server DHCP tidak tersedia, masukkan alamat IP, gateway subnet mask, dan server DNS secara manual.

5.6.2 Menyiapkan instrumen untuk penggunaan aplikasi

PEMBERITAHUAN! Jangan cabut kabel LAN saat unit masih tersambung ke BUCHI Cloud Service.

- ▶ Sambungkan unit ke LAN (jaringan area lokal).
- ▶ Mulai ulang unit.



Jalur navigasi

→ → [Settings] (Pengaturan) → [Network] (Jaringan)

- ▶ Buka [Network] (Jaringan).
- ▶ Aktifkan fungsi [DHCP].
- ⇒ Unit sekarang sudah siap.

5.6.3 Mengaktifkan akses BUCHI Cloud

Aktifkan akses ke BUCHI Cloud untuk menggunakan BUCHI Monitor App.

Jalur navigasi

→ → [Settings] (Pengaturan) → [Network] (Jaringan) → [BUCHI Cloud]

- ▶ Buka tindakan [BUCHI Cloud] melalui jalur navigasi.
- ▶ Pilih opsi [Yes] (Ya).
- ⇒ Instrumen tersambung ke BUCHI Cloud.

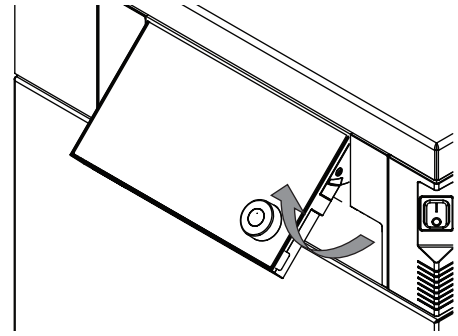
5.7 Memasang kartu SD



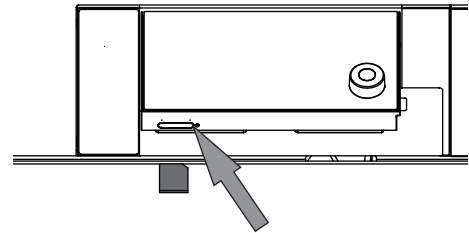
CATATAN

Hanya pasang atau lepaskan kartu SD dalam mode Siaga dan dalam mode Daya Mati.

- Lipat panel kontrol ke depan.



- Masukkan kartu SD menghadap ke bawah.



- Hidupkan instrumen.

⇒ Bar status menunjukkan simbol kartu SD.

Data berikut ini disimpan dalam kartu SD:

- Penomoran
- Tanggal
- Waktu
- Tekanan yang diatur
- Tekanan saat ini dalam kondensor es
- Suhu inlet pada kondensor es
- Atur suhu panel rak pengering
- Suhu panel rak pengering saat ini
- Suhu sampel saat ini

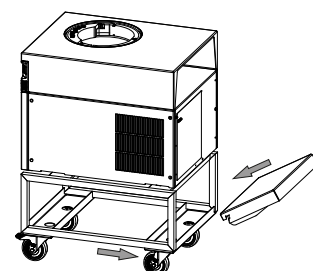
5.8 Memasang baki pompa vakum



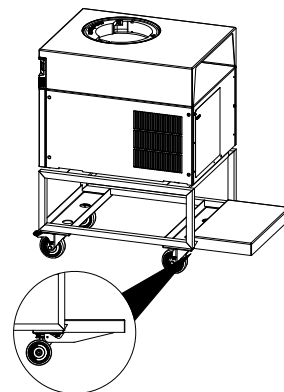
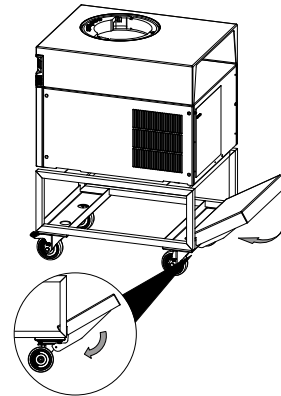
⚠ PERHATIAN

Risiko troli terguling

- Berat pompa vakum tidak boleh melebihi 30 kg.
- Perangkat utama harus diberdirikan di atas troli ketika pompa vakum diletakkan di atas baki.
- Arahkan baki pada sudut yang pas ke penyangga logam di sisi troli yang tidak memiliki rem pada rodanya.

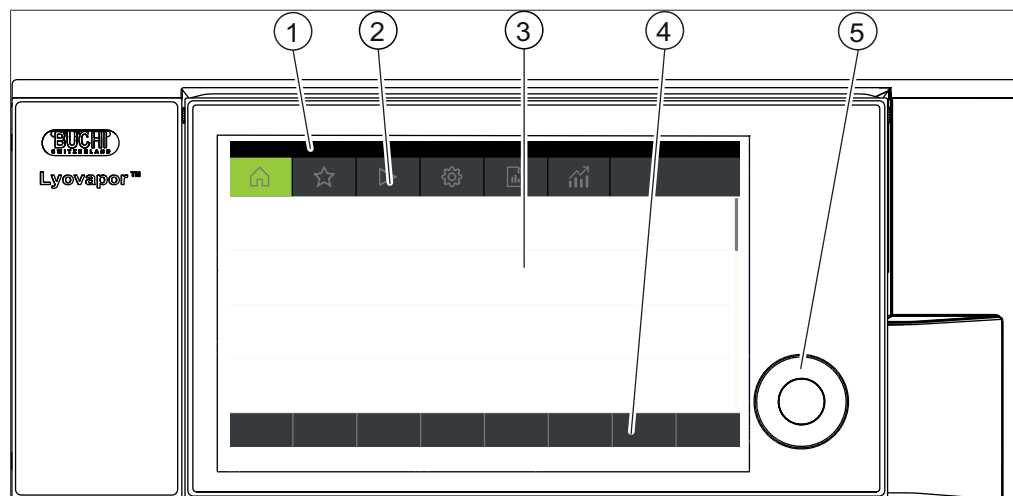


- Putar baki ke bawah hingga berada pada posisi horizontal.



6 Interface

6.1 Tata letak panel kontrol



Gb. 12: Tata letak panel kontrol

No.	Deskripsi	Fungsi
1	Bar Status	Menampilkan status instrumen saat ini.
2	Bar Menu	Menampilkan simbol yang mewakili menu.
3	Area utama	Menampilkan pengaturan, submenu, atau tindakan saat ini, bergantung pada operasi yang sedang berlangsung.
4	Bar Fungsi	Menampilkan fungsi yang dapat dilakukan sesuai dengan operasi saat ini.
5	Kontrol navigasi	Digunakan untuk menavigasi interface pengguna. Menekan kontrol akan melakukan fungsi yang ditetapkan pada bar fungsi.

6.2 Bar fungsi

Bar fungsi menampilkan fungsi yang dapat dilakukan sesuai dengan operasi saat ini. Fungsi yang tertera pada bar fungsi dijalankan dengan mengetuk tombol fungsi yang dimaksud atau dengan menekan kontrol navigasi.

Tombol fungsi umum

Simbol	Deskripsi	Arti
	<i>[Back]</i> (Kembali)	Monitor kembali ke tampilan sebelumnya.
	<i>[Cancel]</i> (Batal)	Membatalkan operasi.
	<i>[Add to favourites]</i> (Tambahkan ke favorit)	Menambahkan item yang dipilih ke menu <i>[Favourites]</i> (Favorit).
	<i>[Confirm]</i> (Konfirmasi)	Mengonfirmasi entri.
	<i>[Edit]</i>	Mengizinkan untuk mengedit item yang dipilih.
	<i>[Menu]</i>	Mengizinkan pemilihan menu dari bar menu menggunakan kontrol navigasi.

Simbol	Deskripsi	Arti
SAVE	<i>[Save]</i> (Simpan)	Menyimpan pengaturan.

Tombol fungsi kontrol proses

Simbol	Deskripsi	Arti
AERATE	<i>[Aerate]</i> (Aerasi)	Melepaskan udara dari sistem.
 OFF	<i>[Shut down]</i> (Matikan)	Instrumen dimatikan.
START	<i>[Start]</i> (Mulai)	Memulai proses freeze-drying.
 ON	<i>[Start conditioning]</i> (Mulai pengondisian)	Memulai fase pengondisian.
MANUAL	<i>[Manual]</i>	Beralih ke freeze-drying manual.
METHOD	<i>[Method]</i> (Metode)	Beralih ke freeze-drying dengan parameter yang dapat diprogram.
NEW	<i>[New]</i> (Baru)	Membuat metode baru.
	<i>[Right]</i> (Kanan)	Memindahkan pilihan ke kanan.
	<i>[Left]</i> (Kiri)	Memindahkan pilihan ke kiri.
	<i>[Progression]</i> (Kemajuan)	Tampilkan grafis untuk kemajuan metode yang menampilkan informasi tentang tekanan dan suhu.
ACTIVATE	<i>[Activate]</i> (Aktifkan)	Mengonfirmasi pemilihan metode.
DELETE	<i>[Delete]</i> (Hapus)	Menghapus entri yang dipilih.
SKIP	<i>[Skip]</i> (Lewati)	Melewati proses saat ini.
UNPROT	<i>[Deactivate sample protection]</i> (Nonaktifkan perlindungan sampel)	Menonaktifkan perlindungan sampel secara manual.
COPY	<i>[Copy]</i> (Salin)	Menyalin metode yang dipilih.
OPEN	<i>[Open]</i> (Buka)	Membuka katup yang dipilih.
CLOSE	<i>[Close]</i> (Tutup)	Menutup katup yang dipilih.
 ON	<i>[Vacuum pump ON]</i> (Pompa vakum ON)	Menghidupkan pompa vakum.
 OFF	<i>[Vacuum pump OFF]</i> (Pompa vakum OFF)	Mematikan pompa vakum.
 ON	<i>[Start defrost]</i> (Mulai pencairan es)	Memulai pencairan es pada kondensor es.
 OFF	<i>[Stop defrost]</i> (Hentikan pencairan es)	Menghentikan pencairan es pada kondensor es.
	<i>[Extend time]</i> (Tambah durasi)	Menambah durasi pencairan es selama 30 menit.
	<i>[Reduce time]</i> (Kurangi durasi)	Mengurangi durasi pencairan es selama 30 menit.

6.3 Simbol lain pada panel kontrol

Simbol	Deskripsi	Arti
	<i>[Closed]</i> (Ditutup)	Metode yang ditetapkan dalam kondisi aktif dan tidak dapat diubah.

6.4 Bar Menu

Menu diwakili oleh sejumlah simbol pada bar menu. Menu dapat dinavigasi dengan menggunakan kontrol input.

Berikut adalah menu yang tersedia:

Simbol menu	Arti	Submenu/Tindakan
	Menu <i>[Start]</i> (Mulai)	• Memproses parameter kontrol
	Menu <i>[Favourites]</i> (Favorit)	• Menandai titik masuk masing-masing
	Menu <i>[Method]</i> (Metode)	• Untuk menyimpan metode freeze-drying • Mengedit dan mengaktifkan metode freeze-drying
	Menu <i>[Configuration]</i> (Konfigurasi)	• Pengaturan proses • Pengaturan • Penentuan titik akhir • Pemeliharaan • Layanan • Informasi sistem
	Menu <i>[Messages]</i> (Pesan)	• Notifikasi • Jurnal
	Menu <i>[Graph]</i> (Grafik)	Grafik langsung yang menampilkan kondisi saat ini untuk: • Suhu kondensor es • Tekanan kondensor es • Suhu sampel • Suhu panel rak

6.4.1 Menu Mulai

Pada menu *[Start]* (Mulai), parameter dapat diatur secara manual.

Mengatur parameter menggunakan kontrol navigasi

- ▶ Pilih parameter dengan memutar kontrol navigasi.
 - ⇒ Parameter yang dipilih dalam panel kontrol disorot dengan warna hijau.
- ▶ Ketuk fungsi *[Edit]* pada bar fungsi.
 - ⇒ Parameter yang dipilih dalam panel kontrol disorot dengan warna hitam.
- ▶ Untuk meningkatkan atau menurunkan angka, gunakan kotak dialog dengan input numerik.
- ▶ Tekan kontrol navigasi.
 - ⇒ Pengaturan disimpan.
 - ⇒ Pengaturan baru dalam panel kontrol disorot dengan warna hijau.

Mengatur parameter menggunakan layar sentuh

- ▶ Pilih parameter dengan mengetuk layar panel kontrol.
 - ⇒ Panel kontrol memunculkan kotak dialog dengan kotak input numerik.
 - ⇒ Parameter yang dipilih dalam panel kontrol disorot dengan warna hitam.
- ▶ Masukkan nilainya dalam kotak input numerik.
- ▶ Ketuk fungsi *[Save]* (Simpan) pada bar fungsi.
 - ⇒ Pengaturan disimpan.
 - ⇒ Kotak dialog ditutup.
 - ⇒ Pengaturan baru dalam panel kontrol disorot dengan warna hijau.

6.4.2 Menu Favorit

Melalui menu *[Favourites]* (Favorit) Anda dapat menetapkan submenu dan tindakan sebagai favorit.

Menambahkan favorit

- ▶ Buka sebuah submenu atau tindakan.
- ▶ Ketuk fungsi *[Add to favourites]* (Tambahkan ke favorit) pada bar fungsi.
 - ⇒ Interface pengguna akan beralih ke menu *[Favourites]* (Favorit) dan menampilkan item favorit yang dibuat.

Menghapus favorit

- ▶ Pada menu *[Favourites]* (Favorit), tentukan item favorit yang ingin Anda hapus.
- ▶ Ketuk fungsi *[Delete]* (Hapus) pada bar fungsi.
 - ⇒ Item favorit dihapus.

6.4.3 Menu Metode

Dalam menu *[Method]* (Metode) Anda dapat menyimpan proses freeze-drying dengan beberapa fase dan langkah. Baca Bab 7.2 "Mengedit metode", halaman 44.

6.4.4 Menu Konfigurasi

Pada menu *[Configuration]* (Konfigurasi), Anda dapat memasukkan berbagai pengaturan dan mengambil informasi.

6.4.5 Menu Pesan

Menu *[Messages]* (Pesan) menampilkan pesan instrumen saat ini dan riwayat pesan instrumen.

Jenis pesan berikut dapat digunakan:

- I = Informasi: Konsumen tidak perlu mengambil tindakan langsung.
- W = Peringatan: Kegagalan kecil selama operasi. Konsumen perlu mengambil tindakan.
- E = Error: Kegagalan besar selama operasi akibat komponen sistem yang rusak. Biasanya membutuhkan penanganan servis.

6.4.6 Menu Grafik

Melalui menu *[Graph]* (Grafik) Anda dapat melihat proses freeze-drying yang sedang berlangsung melalui grafik langsung.

Grafik langsung menampilkan parameter berikut:

- Suhu kondensor es
- Tekanan kondensor es
- Suhu sampel
- Suhu panel rak

6.5 Bar Status

Bar status menampilkan status instrumen.
Berikut adalah status yang mungkin ditampilkan:

Indikasi pada bar status

<i>Unload / Load</i>	Pengondisian selesai. Sebelum proses freeze-drying: Masukkan sampel beku ke rak pengering dudukan atas. Setelah proses freeze-drying: Keluarkan sampel kering dari rak pengering dudukan atas.
<i>Aerating</i>	Sistem melepaskan udara.
<i>Shutting down</i>	Instrumen dimatikan. Tempatkan wadah di bawah katup pembuangan. Buka katup pembuangan secara manual untuk mengeluarkan es yang mencair dari kondensor es. • Katup aerasi tertutup. • Bar status menampilkan waktu yang tersisa.
<i>Defrosting</i>	Instrumen melakukan pencairan es. Tempatkan wadah di bawah katup pembuangan. Buka katup pembuangan secara manual untuk mengeluarkan es yang mencair dari kondensor es. • Katup aerasi terbuka. • Bar status menampilkan waktu yang tersisa.
<i>Standby</i>	Proses mematikan sistem selesai.
<i>Conditioning</i>	Instrumen menyala termasuk menghidupkan kompresor refrigeran dan pompa vakum. Tutup katup pembuangan secara manual.
<i>Reconditioning</i>	Instrumen dimulai ulang setelah listrik padam sebentar (< 15 menit).
<i>Warming up pump</i>	Pompa vakum meningkat hingga mencapai suhu pengoperasian.
<i>Vacuum Test</i>	Instrumen melakukan uji vakum.
<i>Leak Test</i>	Instrumen sedang melakukan uji kebocoran.
<i>Manual Drying</i>	Instrumen sedang melakukan proses freeze-drying manual.

<i>Recovering</i>	Sistem sedang dalam proses pemulihan setelah listrik padam (> 15 menit). Parameter saat ini untuk proses freeze-drying ditetapkan kembali.
<i>Hold</i>	Instrumen berada dalam fase penahanan.
<i>Primary drying</i>	Instrumen berada dalam fase pengeringan primer.
<i>Secondary drying</i>	Instrumen berada dalam fase pengeringan sekunder.
<i>Tempering shelves</i>	Instrumen sedang memodulasi panel rak yang dapat dipanaskan untuk mengatur suhu.
<i>Stoppering</i>	Instrumen siap untuk stoppering.

Simbol pada bar status

Simbol	Status
	Instrumen melakukan pencairan es.
	Instrumen sedang berada dalam mode hemat energi.
	Instrumen sedang melakukan proses freeze-drying menggunakan sebuah metode.
	Instrumen menyala.
	Instrumen sedang melakukan proses freeze-drying manual.
	Instrumen tersambung ke BUCHI Cloud.
	Perlindungan sampel sedang aktif. Alasan: tekanan melebihi batas tekanan.
	Perlindungan sampel sedang aktif. Alasan: suhu melebihi rentang suhu yang aman.
	Perlindungan sampel sedang aktif. Alasan: Tekanan melebihi batas tekanan. Suhu melebihi rentang suhu yang aman.
	Sebelum proses freeze-drying: Masukkan sampel beku ke rak pengering dudukan atas. Setelah proses freeze-drying: Keluarkan sampel kering dari rak pengering dudukan atas.
	Instrumen sedang melakukan uji vakum atau uji kebocoran.
	Sistem melakukan evakuasi ke tekanan yang diatur.
	Kartu memori telah dimasukkan.

7 Pengoperasian



⚠ PERHATIAN

Bahaya tersayat akibat kaca yang pecah.

Labu yang pecah dapat menyebabkan luka sayat.

- ▶ Periksa labu untuk melihat adanya kerusakan, retakan, atau goresan sebelum digunakan.
- ▶ Jangan gunakan labu yang tidak dalam kondisi optimal.
- ▶ Pegang labu dengan hati-hati.



PEMBERITAHUAN

Kerusakan instrumen akibat pecahan kaca.

Benda tajam dapat merusak monitor.

- ▶ Jauhkan benda tajam dari monitor.



PEMBERITAHUAN

Kerusakan instrumen akibat tumpahan cairan.

Cairan dapat menyebabkan noda dan merusak instrumen.

- ▶ Segera bersihkan cairan yang tumpah.



CATATAN

Kosongkan kondensor es sebelum pengoperasian.

Pemrosesan tidak bekerja jika kondensor es tidak dikosongkan sebelum pengoperasian.

- ▶ Kosongkan kondensor es sebelum pemrosesan.

7.1 Melakukan freeze-drying secara manual

7.1.1 Menyiapkan instrumen

Waktu yang diperlukan:

kira-kira 30 menit



CATATAN

Untuk meminimalkan kondensasi kelembapan dari udara di dalam kondensor, pasang rak pengering. Hilangkan residu kelembapan dari kondensor es lalu tutup katup pembuangannya.

Jalur navigasi

→ *[Start]* (Mulai)

- ▶ Buka submenu *[Start]* (Mulai) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk fungsi *[Start conditioning]* (Mulai pengondisian) pada bar fungsi.
 - ⇒ Suhu di dalam kondensor es menurun hingga mencapai suhu pengoperasian.
 - ⇒ Pompa vakum meningkat hingga mencapai suhu pengoperasian.
 - ⇒ Setelah menyelesaikan fase pengondisian, bar status menunjukkan status *Unload / Load*.

Menyiapkan instrumen dengan unit kontrol vakum ultimate

Waktu yang diperlukan:

kira-kira 45 menit

Jalur navigasi

→ *[Start]* (Mulai)

- ▶ Pastikan kondensor es dalam kondisi kering dan katup pembuangannya tertutup.
- ▶ Buka submenu *[Start]* (Mulai) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk fungsi *[Start conditioning]* (Mulai pengondisian) pada bar fungsi.
- ▶ Pasang rak pengering manifold.
- ▶ Segera setelah suhu kondensor es tercapai, tutup katup-katupnya.
- ▶ Ketuk fungsi *[Vacuum pump ON]* (Pompa vakum ON) pada bar fungsi.
 - ⇒ Pompa vakum dihidupkan.
- ▶ Pertimbangkan waktu pemanasan secara manual.

7.1.2 Memulai freeze-drying



⚠ PERHATIAN

Risiko luka bakar akibat menyentuh bagian-bagian kondensor es setelah menyelesaikan pengondisian.

- ▶ Kenakan sarung tangan pelindung saat bekerja dengan instrumen setelah fase pengondisian.

Jalur navigasi

→ *[Start]* (Mulai)

Prasyarat:

- ☒ Instrumen telah disiapkan.
- ▶ Pasang rak pengering dudukan atas. Baca Bab 7.9 "Mengoperasikan rak pengering dudukan atas", halaman 58.
- ▶ Masukkan sampel beku ke dalam rak pengering dudukan atas.
- ▶ Buka submenu *[Start]* (Mulai) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk fungsi *[Manual]* pada bar fungsi.
- ▶ Masukkan pengaturan yang diperlukan untuk parameter proses.
- ▶ Ketuk fungsi *[Start]* (Mulai) pada bar fungsi.
 - ⇒ Proses freeze-drying dimulai.
 - ⇒ Warna latar belakang pada menu *Start* (Mulai) berubah dari putih menjadi hitam.
 - ⇒ Bar status menampilkan jam yang mulai bekerja dan status *Manual Drying*.
 - ⇒ Sistem melakukan evakuasi ke tekanan yang diatur.

7.1.3 Mengedit parameter saat proses sedang berjalan

Jalur navigasi

→ *[Start]* (Mulai)

Prasyarat:

- ☒ Proses telah dimulai.
- ▶ Buka submenu *[Start]* (Mulai) melalui jalur navigasi.
- ▶ Dengan menggunakan kontrol navigasi, buka parameter yang ingin Anda ubah.
- ▶ Ketuk fungsi *[Edit]* pada bar fungsi.
 - ⇒ Panel kontrol memunculkan kotak dialog dengan kotak input numerik.
 - ⇒ Parameter yang dipilih dalam panel kontrol disorot dengan warna putih.

- ▶ Masukkan nilainya dalam kotak input numerik.
- ▶ Ketuk fungsi **[Save]** (Simpan) pada bar fungsi.
 - ⇒ Pengaturan disimpan.
 - ⇒ Kotak dialog ditutup.

7.1.4 Melakukan uji perbedaan tekanan untuk rak pengering manifold



CATATAN

Uji perbedaan tekanan hanya dapat dilakukan dengan kit uji perbedaan tekanan. Baca Bab 11.1.1 "Aksesori", halaman 93.

Uji perbedaan tekanan menetapkan perbedaan hasil pembacaan antara dua sensor tekanan di dalam chamber pengering. Jika perbedaan antara dua pembacaan sensor berada di bawah ambang batas, fase freeze-drying dapat diakhiri.

Jalur navigasi

→ **[Configuration]** (Konfigurasi) → **[End point definition]** (Penentuan titik akhir)

Pengaturan	Opsi	Penjelasan
[Limit] (Batas)	Masukkan nilai	Menetapkan perbedaan antara dua pembacaan sensor dengan titik akhir tercapai di bawah perbedaan tersebut. Ambang batas harus lebih besar dari nilai offset untuk uji vakum. Baca Bab 7.4.3 "Menentukan nilai offset", halaman 53.
[Time] (Durasi)	Masukkan nilai	Menentukan durasi untuk melakukan uji perbedaan tekanan hingga titik akhir tercapai.
[Message] (Pesan)	Ya/Tidak	Pesan yang ditampilkan begitu uji perbedaan tekanan dinyatakan lulus.

Prasyarat:

- ☒ Uji vakum telah dilakukan dengan tekanan yang sama dengan tekanan selama proses freeze-drying selanjutnya. Baca Bab 8.14 "Melakukan uji vakum", halaman 81.
- ☒ Sensor untuk uji perbedaan tekanan telah dipasang. Baca "Menyambungkan sensor untuk uji perbedaan tekanan".
- ☒ Nilai offset telah ditentukan. Baca Bab 7.4.3 "Menentukan nilai offset", halaman 53.
- ☒ Semua labu telah dipasang pada rak pengering manifold.
 - ▶ Buka **[End point definition]** (Penentuan titik akhir) melalui jalur navigasi.
 - ▶ Ketuk **[Pressure difference test]** (Uji perbedaan tekanan).
 - ▶ Atur uji perbedaan tekanan sesuai keinginan.
 - ▶ Ketuk **[Start]** (Mulai) untuk memulai uji perbedaan tekanan.

7.1.5 Mengakhiri freeze-drying

Jalur navigasi

→ **[Start]** (Mulai)

Prasyarat:

- ☑ Sampel dalam kondisi kering.
- ▶ Buka submenu *[Start]* (Mulai) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk fungsi *[Aerate]* (Aerasi) pada bar fungsi.
- ▶ Jawab *YES* untuk pertanyaan konfirmasi.
- ⇒ Udara dilepaskan dari sistem.
- ⇒ Bar status menampilkan status *Aerating*.
- ▶ Segera setelah bar status menampilkan status *Unload / Load*, keluarkan sampel kering dari rak pengering.

Mengakhiri freeze-drying dengan unit kontrol vakum ultimate

Jalur navigasi

→ *[Start]* (Mulai)

Prasyarat:

- ☑ Sampel dalam kondisi kering.
- ▶ Buka submenu *[Start]* (Mulai) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk fungsi *[Aerate]* (Aerasi) pada bar fungsi.
- ▶ Jawab *YES* untuk pertanyaan konfirmasi.
- ⇒ Udara dilepaskan dari sistem.
- ⇒ Bar status menampilkan status *Aerating*.
- ▶ Segera setelah bar status menampilkan status *Unload / Load*, keluarkan labu.
- ▶ Ketuk fungsi *[Vacuum pump OFF]* (Pompa vakum OFF) pada bar fungsi.
- ⇒ Pompa vakum dimatikan.

7.2 Mengedit metode

Panel kontrol dapat menyimpan hingga 35 metode. Dengan metode ini, proses freeze-drying dapat diotomatiskan.

7.2.1 Membuat metode baru

Terdapat dua cara yang mungkin untuk membuat metode baru:

Membuat metode baru

Jalur navigasi

→ *[Method]* (Metode)

- ▶ Buka menu *[Method]* (Metode) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk fungsi *[New]* (Baru) pada bar fungsi.
- ⇒ Metode baru dibuat.

Membuat metode baru dengan menyalin metode yang sudah ada

Jalur navigasi

→ *[Method]* (Metode)

- ▶ Buka menu *[Method]* (Metode) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk nama metode yang ingin Anda salin.
- ▶ Ketuk fungsi *[Copy]* (Salin) pada bar fungsi.
- ⇒ Metode baru dibuat.

7.2.2 Mengubah nama metode

Jalur navigasi

→ **[Method]** (Metode)

- ▶ Buka menu **[Method]** (Metode) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk nama metode yang ingin Anda edit.
 - ⇒ Metode yang dipilih dalam panel kontrol disorot dengan warna hijau.
- ▶ Ketuk tindakan **[Information]** (Informasi).
 - ⇒ Panel kontrol menampilkan tindakan Informasi.
- ▶ Ketuk pengaturan **[Name]** (Nama).
 - ⇒ Panel kontrol menampilkan kotak kosong dengan kotak input alfanumerik.
- ▶ Namai metode.
- ▶ Ketuk fungsi **[Save]** (Simpan) pada bar fungsi.
 - ⇒ Nama baru telah disimpan.
 - ⇒ Kotak dialog ditutup.

7.2.3 Mengatur suhu runtuh sampel

Jalur navigasi

→ **[Method]** (Metode)

- ▶ Buka menu **[Method]** (Metode) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk nama metode yang ingin Anda edit.
 - ⇒ Metode yang dipilih dalam panel kontrol disorot dengan warna hijau.
- ▶ Ketuk tindakan **[General]** (Umum).
 - ⇒ Panel kontrol menampilkan tindakan **[General]** (Umum).
- ▶ Ketuk pengaturan **[Sample collapse temperature]** (Suhu runtuh sampel).
 - ⇒ Panel kontrol memunculkan kotak dialog dengan kotak input numerik.
- ▶ Masukkan nilainya dalam kotak input numerik.
- ▶ Ketuk fungsi **[Save]** (Simpan) pada bar fungsi.
 - ⇒ Pengaturan disimpan.
 - ⇒ Kotak dialog ditutup.

7.2.4 Mengatur jenis gas

Jalur navigasi

→ **[Method]** (Metode)

- ▶ Buka menu **[Method]** (Metode) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk nama metode yang ingin Anda edit.
 - ⇒ Metode yang dipilih dalam panel kontrol disorot dengan warna hijau.
- ▶ Ketuk tindakan **[General]** (Umum).
 - ⇒ Panel kontrol menampilkan tindakan **[General]** (Umum).
- ▶ Ketuk pengaturan **[Gas type]** (Jenis gas).
 - ⇒ Panel kontrol menampilkan kotak dialog dengan kotak input alfanumerik.
- ▶ Masukkan jenis gas.
- ▶ Ketuk fungsi **[Save]** (Simpan) pada bar fungsi.
 - ⇒ Pengaturan disimpan.
 - ⇒ Kotak dialog ditutup.

7.2.5 Mengatur suhu pemuatan panel rak

Jalur navigasi

→ *[Method]* (Metode)

- ▶ Buka menu *[Method]* (Metode) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk nama metode yang ingin Anda edit.
 - ⇒ Metode yang dipilih dalam panel kontrol disorot dengan warna hijau.
- ▶ Ketuk tindakan *[General]* (Umum).
 - ⇒ Panel kontrol menampilkan tindakan *[General]* (Umum).
- ▶ Ketuk tindakan *[Shelf load temp.]* (Suhu pemuatan panel rak).
 - ⇒ Panel kontrol memunculkan kotak dialog dengan kotak input numerik.
- ▶ Masukkan nilainya dalam kotak input numerik.
- ▶ Ketuk fungsi *[Save]* (Simpan) pada bar fungsi.
 - ⇒ Pengaturan disimpan.
 - ⇒ Kotak dialog ditutup.

7.2.6 Mengatur langkah metode

Panel kontrol dapat menyimpan hingga 30 langkah untuk setiap metode.



CATATAN

Laju pemanasan maksimum adalah 3 °C/menit.



CATATAN

Pengaturan terhadap tindakan langkah memengaruhi setiap langkah dalam setiap kasus.

Jalur navigasi

→ *[Method]* (Metode)

- ▶ Buka menu *[Method]* (Metode) melalui jalur navigasi.
 - ▶ Ketuk nama metode yang ingin Anda edit.
 - ⇒ Metode yang dipilih dalam panel kontrol disorot dengan warna hijau.
 - ▶ Ketuk tindakan *[Step phase]* (Langkah).
 - ⇒ Panel kontrol menampilkan tindakan Langkah.
- Pengaturan berikut tersedia untuk setiap langkah:

Pengaturan	Opsi	Arti
<i>[Step phase]</i> (Fase langkah)	Pengeringan primer/ Pengeringan sekunder	Mengatur jenis fase langkah.
<i>[Term]</i> (Jangka waktu)	Masukkan nilai	Mengatur durasi langkah dalam menit.
<i>[Shelf temperature]</i> (Suhu panel rak)	Masukkan nilai	Atur suhu panel rak yang dapat dipanaskan dalam satu langkah.
<i>[Pressure zone]</i> (Zona tekanan)	Diatur/Minimum	Diatur: pengaturan untuk tekanan dan batas tekanan diterapkan. Minimum: Vakum maksimum diterapkan untuk mencapai tekanan serendah mungkin.
<i>[Pressure]</i> (Tekanan)	Masukkan nilai	Mengatur nilai target untuk tekanan yang diatur.

Pengaturan	Opsi	Arti
<i>[Pressure limit]</i> (Batas tekanan)	Masukkan nilai	Nilai absolut untuk toleransi dari tekanan yang diatur sebelum fungsi perlindungan sampel diaktifkan.
<i>[Pressure duration]</i> (Durasi tekanan)	Masukkan nilai	Mengatur periode waktu ketika tekanan diizinkan melampaui batas tekanan sebelum fungsi perlindungan sampel diaktifkan.

Mengedit langkah

- ▶ Gunakan fungsi *[Right]* (Kanan) atau *[Left]* (Kiri) pada bar fungsi untuk membuka langkah yang ingin Anda edit.
 - ▶ Dengan menggunakan kontrol navigasi, buka pengaturan yang ingin Anda ubah.
 - ▶ Ketuk fungsi *[Edit]* pada bar fungsi.
 - ▶ Edit pengaturan sesuai kebutuhan.
 - ▶ Ketuk fungsi *[Save]* (Simpan) pada bar fungsi.
- ⇒ Pengaturan diubah.

Tambah langkah

- ▶ Gunakan fungsi *[Right]* (Kanan) atau *[Left]* (Kiri) pada bar fungsi untuk membuka posisi yang ingin Anda tambahi langkah.
 - ▶ Ketuk fungsi *[New]* (Baru) pada bar fungsi.
- ⇒ Langkah baru dibuat.

Hapus langkah

- ▶ Gunakan fungsi *[Right]* (Kanan) atau *[Left]* (Kiri) pada bar fungsi untuk membuka langkah yang ingin Anda hapus.
 - ▶ Ketuk fungsi *[Delete]* (Hapus) pada bar fungsi.
 - ▶ Jika diminta untuk mengonfirmasi, tekan *[OK]*.
- ⇒ Langkah dihapus.

7.2.7 Mengatur fase metode



CATATAN

Pengaturan dalam tampilan Fase memengaruhi semua langkah dalam sebuah fase.

Jalur navigasi

→ *[Method]* (Metode)

- ▶ Buka menu *[Method]* (Metode) melalui jalur navigasi.
 - ▶ Ketuk nama metode yang ingin Anda edit.
- ⇒ Metode yang dipilih dalam panel kontrol disorot dengan warna hijau.
- ▶ Ketuk tindakan *[Phase]* (Fase).
- ⇒ Panel kontrol menampilkan tampilan Fase.
- Berikut adalah fase-fase metode yang tersedia:

Fase	Pengaturan	Opsi	Arti
<i>[Primary drying]</i> (Pengerian primer)	<i>[Pressure action]</i> (Tindakan tekanan)	Tidak ada/ Perlindungan sampel/Pesan	Tidak ada: tidak ada tindakan yang dilakukan.
			Perlindungan sampel: jika tekanan terlalu tinggi, pemanasan panel rak akan dijeda. Pesan: jika tekanan terlalu tinggi, panel kontrol akan menampilkan sebuah pesan.
	<i>[Temp. action]</i> (Tindakan suhu)	Tidak ada/ Perlindungan sampel/Pesan	Tidak ada: tidak ada tindakan yang dilakukan.
			Perlindungan sampel: jika suhu terlalu tinggi, pemanasan panel rak akan dijeda. Pesan: jika suhu terlalu tinggi, panel kontrol akan menampilkan sebuah pesan.
	<i>[Safety temperature]</i> (Suhu aman)	Masukkan nilai	Toleransi maksimum dari suhu runtuh yang diatur sebelum fungsi perlindungan sampel diaktifkan.
<i>[Secondary drying]</i> (Pengerian sekunder)	<i>[Safety temp. Time]</i> (Suhu aman Waktu)	Masukkan nilai	Waktu ketika perlindungan sampel mulai tidak aktif. Nilainya berhubungan dengan waktu sebelum menyelesaikan pengeringan primer.
	<i>[End point definition]</i> (Penentuan titik akhir)	Pengaturan lebih lanjut	Baca Bab 7.4 "Menentukan titik akhir", halaman 49.
	<i>[Pressure action]</i> (Tindakan tekanan)	Tidak ada/ Perlindungan sampel/Pesan	Tidak ada: tidak ada tindakan yang dilakukan.
			Perlindungan sampel: jika tekanan terlalu tinggi, pemanasan panel rak akan dijeda. Pesan: jika tekanan terlalu tinggi, panel kontrol akan menampilkan sebuah pesan.
	<i>[Temp. action]</i> (Tindakan suhu)	Tidak ada/ Perlindungan sampel/Pesan	Tidak ada: tidak ada tindakan yang dilakukan.
			Perlindungan sampel: jika suhu terlalu tinggi, pemanasan panel rak akan dijeda. Pesan: jika suhu terlalu tinggi, panel kontrol akan menampilkan sebuah pesan.
	<i>[Safety temperature]</i> (Suhu aman)	Masukkan nilai	Toleransi maksimum dari suhu panel rak yang diatur sebelum fungsi perlindungan sampel diaktifkan.
	<i>[End point definition]</i> (Penentuan titik akhir)	Pengaturan lebih lanjut	Baca Bab 7.4 "Menentukan titik akhir", halaman 49.

Fase	Pengaturan	Opsi	Arti
<i>[Stopperin g]</i>	<i>[Pressure zone]</i> (Zona tekanan)	Diatur/Minimum	Diatur: pengaturan untuk tekanan dan batas tekanan diterapkan. Minimum: Vakum maksimum diterapkan untuk mencapai tekanan serendah mungkin.
	<i>[Pressure]</i> (Tekanan)	Masukkan nilai	Mengatur nilai target untuk tekanan yang diatur.
	<i>[&Mode]</i>	Tidak Ada/Manual	Tidak ada: tidak ada tindakan yang dilakukan. Manual: penyesegelan dilakukan secara manual.
<i>[Hold]</i> (Tahan)	<i>[Pressure zone]</i> (Zona tekanan)	Diatur/Minimum	Diatur: pengaturan untuk tekanan diterapkan. Minimum: Vakum maksimum diterapkan untuk mencapai tekanan serendah mungkin.
	<i>[Pressure]</i> (Tekanan)	Masukkan nilai	Mengatur nilai target untuk tekanan yang diatur.
	<i>[Shelf temperature]</i> (Suhu panel rak)	Masukkan nilai	Menetapkan suhu untuk panel rak.

Mengedit pengaturan untuk sebuah fase

- ▶ Ketuk fase yang ingin Anda edit.
 - ⇒ Fase yang dipilih dalam panel kontrol disorot dengan warna hijau.
- ▶ Ketuk pengaturan yang ingin Anda edit.
- ▶ Edit pengaturan sesuai kebutuhan.
- ▶ Ketuk fungsi *[Save]* (Simpan) pada bar fungsi.
 - ⇒ Pengaturan diubah.

7.3 Menghapus metode

Jalur navigasi

→ *[Method]* (Metode)

- ▶ Buka menu *[Method]* (Metode) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk nama metode yang ingin Anda edit.
 - ⇒ Metode yang dipilih dalam panel kontrol disorot dengan warna hijau.
- ▶ Ketuk fungsi *[Delete]* (Hapus) pada bar fungsi.
- ▶ Pilih *[Confirm]* (Konfirmasi) untuk mengonfirmasi tindakan sebagai jawaban atas pertanyaan konfirmasi.
 - ⇒ Metode berhasil dihapus.

7.4 Menentukan titik akhir

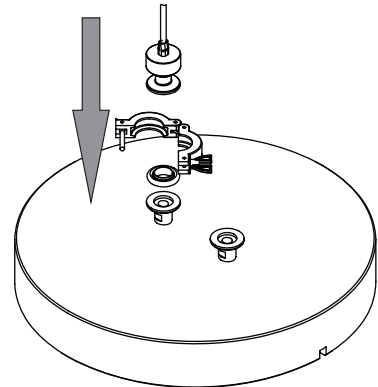
Akhir sebuah fase dapat diatur secara otomatis untuk setiap sediaan dengan menentukan titik akhir.

Titik akhir dapat ditentukan menggunakan uji perbedaan suhu atau uji perbedaan tekanan.

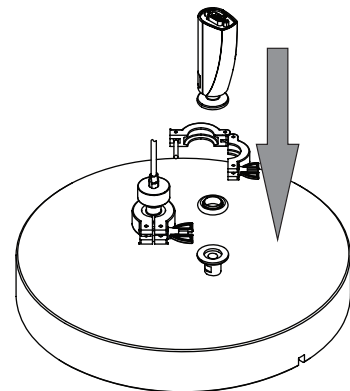
7.4.1 Melakukan uji perbedaan tekanan (opsional)

Menyambungkan sensor untuk uji perbedaan tekanan

- Pasang sensor tekanan, rapatkan ke sambungan, dan kencangkan dengan klem.
- Tancapkan konektor listrik sensor tekanan ke soket bertanda *Vacuum Sensor*.

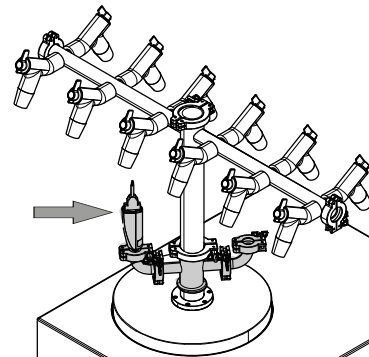


- Pasang sensor tekanan, rapatkan ke sambungan, lalu kencangkan dengan klem.
- Tancapkan konektor listrik sensor tekanan ke soket bertanda *External Vacuum Sensor*.
- Pada panel kontrol, pilih sensor Inficon Porter CDG020 D pada submenu *[Settings]* (Pengaturan).



Untuk rak pengering manifold:

- Pasang rak pengering manifold pada sensor.



Melakukan uji perbedaan tekanan untuk chamber pengering



CATATAN

Uji perbedaan tekanan hanya dapat dilakukan dengan kit uji perbedaan tekanan. Baca Bab 11.1.1 "Aksesori", halaman 93.

Uji perbedaan tekanan menetapkan perbedaan hasil pembacaan antara dua sensor tekanan di dalam chamber pengering. Jika perbedaan antara dua pembacaan sensor berada di bawah ambang batas, fase freeze-drying dapat diakhiri.

Jalur navigasi

→ *[Method]* (Metode)

Prasyarat:

- ☑ Uji vakum telah dilakukan dengan tekanan yang sama dengan tekanan selama proses freeze-drying selanjutnya. Baca Bab 8.14 "Melakukan uji vakum", halaman 81.
- ☑ Sensor untuk uji perbedaan tekanan telah dipasang. Baca Bab "Menyambungkan sensor untuk uji perbedaan tekanan", halaman 50.
- ☑ Nilai offset telah ditentukan. Baca Bab 7.4.3 "Menentukan nilai offset", halaman 53.
- ▶ Buka menu *[Method]* (Metode) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk nama metode yang ingin Anda edit.
 - ⇒ Metode yang dipilih dalam panel kontrol disorot dengan warna hijau.
- ▶ Ketuk tindakan *[Phase]* (Fase).
 - ⇒ Panel kontrol akan menampilkan tindakan Fase.
- ▶ Ketuk pengaturan *[End point definition]* (Penentuan titik akhir).
 - ⇒ Panel kontrol akan menampilkan pengaturan Penentuan titik akhir.
- ▶ Ketuk *[Pressure difference test]* (Uji perbedaan tekanan).
 - ⇒ Panel kontrol akan menampilkan uji perbedaan tekanan.

Berikut beberapa pengaturan yang tersedia:

Pengaturan	Opsi	Penjelasan
<i>[Pressure difference test]</i> (Uji perbedaan tekanan)	Ya/Tidak	Menghidupkan atau mematikan uji perbedaan tekanan.
<i>[Start time]</i> (Waktu mulai)	Masukkan nilai	Mengatur waktu untuk mulai melakukan uji perbedaan tekanan. Nilainya berhubungan dengan waktu sebelum menyelesaikan fase pengeringan primer.
<i>[Pressure difference limit]</i> (Batas perbedaan tekanan)	Masukkan nilai	Menetapkan perbedaan antara dua pembacaan sensor dengan titik akhir tercapai di bawah perbedaan tersebut. Ambang batas harus lebih besar dari nilai offset untuk uji vakum. Baca Bab 7.4.3 "Menentukan nilai offset", halaman 53.
<i>[Duration]</i> (Durasi)	Masukkan nilai	Menentukan durasi untuk melakukan uji perbedaan tekanan.
<i>[Continue]</i> (Lanjutkan)	Ya/Tidak	Ya: metode akan beralih ke fase berikutnya. Tidak: fase akan berakhir ketika tingkat yang diatur tercapai.
<i>[Message]</i> (Pesan)	Ya/Tidak	Panel kontrol akan menampilkan atau tidak menampilkan pesan begitu uji perbedaan tekanan dinyatakan lulus.

7.4.2 Melakukan uji perbedaan tekanan untuk rak pengering manifold (opsi)



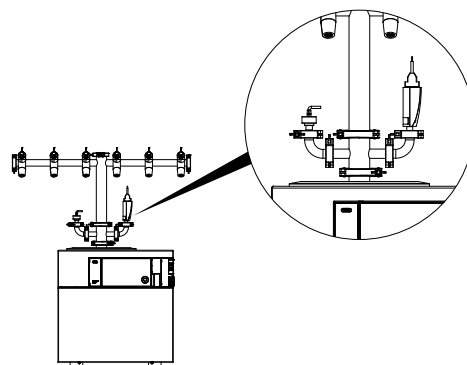
CATATAN

Uji perbedaan tekanan hanya dapat dilakukan dengan kit uji perbedaan tekanan. Baca Bab 11.1.1 "Aksesori", halaman 93.

Uji perbedaan tekanan menetapkan perbedaan hasil pembacaan antara dua sensor tekanan di dalam chamber pengering. Jika perbedaan antara dua pembacaan sensor berada di bawah ambang batas, fase freeze-drying dapat diakhiri.

Menyambungkan sensor untuk uji perbedaan tekanan

- Pasang rak pengering manifold pada kit sensor (no. pesanan 11080770).



Jalur navigasi

→ *[Configuration]* (Konfigurasi) → *[End point definition]* (Penentuan titik akhir)

Berikut beberapa pengaturan yang tersedia:

Pengaturan	Opsi	Penjelasan
<i>[Pressure difference limit]</i> (Batas perbedaan tekanan)	Masukkan nilai	Menetapkan perbedaan antara dua pembacaan sensor dengan titik akhir tercapai di bawah perbedaan tersebut. Ambang batas harus lebih besar dari nilai offset untuk uji vakum. Baca Bab 7.4.3 "Menentukan nilai offset", halaman 53
<i>[Time]</i> (Durasi)	Masukkan nilai	Menentukan durasi untuk melakukan uji perbedaan tekanan.

Prasyarat:

- ☒ Uji vakum telah dilakukan dengan tekanan yang sama dengan tekanan selama proses freeze-drying selanjutnya. Baca Bab 8.14 "Melakukan uji vakum", halaman 81.
- ☒ Sensor untuk uji perbedaan tekanan telah dipasang. Baca "Menyambungkan sensor untuk uji perbedaan tekanan".
- ☒ Nilai offset telah ditentukan. Baca Bab 7.4.3 "Menentukan nilai offset", halaman 53.
- ☒ Semua labu telah dipasang pada rak pengering manifold.
- Buka *[End point definition]* (Penentuan titik akhir) melalui jalur navigasi.
- Ketuk *[Pressure difference test]* (Uji perbedaan tekanan).
- Atur uji perbedaan tekanan sesuai keinginan.

- ▶ Ketuk **[Start]** (Mulai) untuk memulai uji perbedaan tekanan.

7.4.3 Menentukan nilai offset

Jalur navigasi

→ **[Configuration]** (Konfigurasi) → **[End point determination]** (Penentuan titik akhir) → **[Pressure difference test]** (Uji perbedaan tekanan)

- ▶ Buka **[Pressure difference test]** (Uji perbedaan tekanan) melalui jalur navigasi.
⇒ Unit kontrol: menampilkan angka offset.

7.4.4 Melakukan uji perbedaan suhu



CATATAN

Uji suhu berhasil diselesaikan jika semua panel rak pengering berada di bawah ambang batas.

Sampel-sampel pada panel rak pengering memiliki waktu pengeringan yang berbeda. Perhitungkan waktu pengeringan yang berbeda saat mengatur **[Duration]** (Durasi).

Uji perbedaan suhu menetapkan perbedaan hasil pembacaan antara sensor suhu untuk panel rak yang dapat dipanaskan dan sensor suhu pada sampel. Jika perbedaan antara dua pembacaan sensor berada di bawah ambang batas, fase freeze-drying dapat diakhiri.

Jalur navigasi

→ **[Method]** (Metode)

Prasyarat:

- ☒ Panel rak yang dapat dipanaskan dipasang ke dalam rak. Baca Bab 7.9 "Mengoperasikan rak pengering dudukan atas", halaman 58.
- ☒ Sensor suhu opsional telah dipasang. Baca Bab 7.9 "Mengoperasikan rak pengering dudukan atas", halaman 58.
- ▶ Tempatkan sensor suhu opsional pada sampel.
- ▶ Buka menu **[Method]** (Metode) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk nama metode yang ingin Anda edit.
⇒ Metode yang dipilih dalam panel kontrol disorot dengan warna hijau.
- ▶ Ketuk tindakan **[Phase]** (Fase).
⇒ Panel kontrol akan menampilkan tindakan Fase.
- ▶ Ketuk pengaturan **[End point definition]** (Penentuan titik akhir).
⇒ Panel kontrol akan menampilkan pengaturan Penentuan titik akhir.
- ▶ Ketuk **[Temperature difference test]** (Uji perbedaan suhu).
⇒ Panel kontrol menampilkan uji perbedaan suhu.

Berikut adalah beberapa pengaturan yang tersedia:

Pengaturan	Opsi	Penjelasan
[Temperature difference test] (Uji perbedaan suhu)	Ya/Tidak	Menghidupkan atau mematikan uji perbedaan suhu.

Pengaturan	Opsi	Penjelasan
<i>[Start time]</i> (Waktu mulai)	Masukkan nilai	Mengatur waktu untuk mulai melakukan uji perbedaan suhu. Nilainya berhubungan dengan waktu sebelum menyelesaikan fase pengeringan primer.
<i>[Temperature difference limit]</i> (Batas perbedaan suhu)	Masukkan nilai	Menetapkan perbedaan antara dua pembacaan sensor dengan titik akhir tercapai di bawah perbedaan tersebut.
<i>[Term]</i> (Jangka waktu)	Masukkan nilai	Periode waktu ketika selisih tidak terlampaui. Jika ambang batas tidak terlampaui selama durasi penuh, uji perbedaan suhu dinyatakan lulus.
<i>[Continue]</i> (Lanjutkan)	Ya/Tidak	Ya: metode akan beralih ke fase berikutnya. Tidak: fase akan berakhir ketika tingkat yang diatur tercapai.
<i>[Message]</i> (Pesan)	Ya/Tidak	Panel kontrol menampilkan atau tidak menampilkan pesan segera setelah uji perbedaan suhu dinyatakan lulus.

7.5 Melakukan freeze-drying menggunakan metode (Khusus unit Pro)

7.5.1 Menyiapkan instrumen

Waktu yang diperlukan:

kira-kira 30 menit



CATATAN

Untuk meminimalkan kondensasi kelembapan dari udara di dalam kondensor, pasang rak pengering.

Jalur navigasi

→ *[Start]* (Mulai)

- Buka submenu *[Start]* (Mulai) melalui jalur navigasi.
- Ketuk fungsi *[Start conditioning]* (Mulai pengondisian) pada bar fungsi.
 - ⇒ Suhu di dalam kondensor es menurun hingga mencapai suhu pengoperasian.
 - ⇒ Pompa vakum meningkat hingga mencapai suhu pengoperasian.
 - ⇒ Setelah menyelesaikan fase pengondisian, bar status menunjukkan status *Unload / Load*.

7.5.2 Memilih metode

Jalur navigasi

→ *[Method]* (Metode)

- Buka menu *[Method]* (Metode) melalui jalur navigasi.
- Ketuk fungsi *[Method]* (Metode) pada bar fungsi.
- Ketuk metode yang ingin Anda gunakan.

- ▶ Ketuk fungsi *[Activate]* (Aktifkan) pada bar fungsi.
- ⇒ Bar status menampilkan metode yang diaktifkan.

7.5.3 Memulai freeze-drying



PERHATIAN

Risiko luka bakar akibat menyentuh bagian-bagian kondensor es setelah menyelesaikan pengondisian.

- ▶ Kenakan sarung tangan pelindung saat bekerja dengan instrumen setelah fase pengondisian.



CATATAN

Proses freeze-drying dapat dibatalkan dengan mengetuk fungsi *[Manual]* dan *[Aerate]* (Aerasi) pada menu *[Start]* (Mulai).

Jalur navigasi

→ *[Start]* (Mulai)

Jika gas digunakan

Prasyarat:

- ☒ Instrumen telah disiapkan.
- ☒ Sebuah metode dipilih.
- ▶ Pasang rak pengering dudukan atas. Baca Bab 7.9 "Mengoperasikan rak pengering dudukan atas", halaman 58.
- ▶ Masukkan sampel beku ke dalam rak pengering dudukan atas.
- ▶ Buka submenu *[Start]* (Mulai) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk fungsi *[Start]* (Mulai) pada bar fungsi.
- ▶ Pastikan menggunakan gas yang ditetapkan.
- ▶ Jawab **YES** untuk pertanyaan konfirmasi.
- ⇒ Proses freeze-drying dimulai.
- ⇒ Panel kontrol menampilkan menu *Start* (Mulai) dengan latar belakang hitam.
- ⇒ Sistem melakukan metode yang dipilih.

Jika gas tidak digunakan

Prasyarat:

- ☒ Instrumen telah disiapkan.
- ☒ Sebuah metode dipilih.
- ▶ Pasang rak pengering dudukan atas. Baca Bab 7.9 "Mengoperasikan rak pengering dudukan atas", halaman 58.
- ▶ Masukkan sampel beku ke dalam rak pengering dudukan atas.
- ▶ Buka submenu *[Start]* (Mulai) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk fungsi *[Start]* (Mulai) pada bar fungsi.
- ⇒ Proses freeze-drying dimulai.
- ⇒ Panel kontrol menampilkan menu *Start* (Mulai) dengan latar belakang hitam.
- ⇒ Sistem melakukan metode yang dipilih.

7.5.4 Mengubah parameter saat proses sedang berjalan



CATATAN

Langkah selanjutnya dapat dihapus.

- ▶ Pilih langkah yang ingin Anda hapus.
- ▶ Ketuk tombol *[Delete]* (Hapus) pada bar fungsi.

7.5.5 Mengakhiri freeze-drying

Jalur navigasi

→ *[Start]* (Mulai)

Prasyarat:

- ☒ Bar status menampilkan status *Hold*.
- ▶ Buka submenu *[Start]* (Mulai) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk fungsi *[Aerate]* (Aerasi) pada bar fungsi.
- ▶ Jawab *YES* untuk pertanyaan konfirmasi.
 - ⇒ Udara dilepaskan dari sistem.
 - ⇒ Bar status menampilkan status *Aerating*.
- ▶ Tunggu hingga bar status menampilkan status *Unload / Load*.
- ▶ Keluarkan sediaan kering dari rak pengering dudukan atas.



CATATAN

Mematikan instrumen setelah mengakhiri freeze-drying

Untuk petunjuk tentang cara mematikan instrumen setelah proses freeze-drying, baca Bab 7.6 "Mematikan instrumen", halaman 56.

7.6 Mematikan instrumen

Waktu yang diperlukan: 50 menit



PEMBERITAHUAN

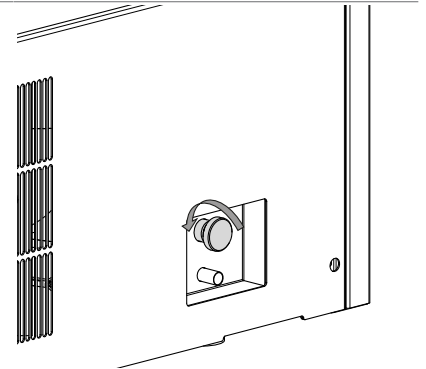
Jangan hilangkan es dari kondensor es dengan cara paksa.

Jalur navigasi

→ *[Start]* (Mulai)

Prasyarat:

- ☑ Proses freeze-drying telah berakhir.
- ☑ Tidak ada rak pengering dudukan atas yang dipasang pada kondensor es.
- ☑ Wadah untuk pengurasan disiapkan.
- ☑ Untuk instrumen dengan unit kontrol vakum ultimate saja: Pompa vakum dimatikan.
- ▶ Buka submenu *[Start]* (Mulai) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk fungsi *[Shut down]* (Matikan) pada bar fungsi.
- ⇒ Instrumen dimatikan.
- ⇒ Setelah instrumen dimatikan, bar status akan menampilkan waktu yang tersisa dan status *Shutting down*.
- ▶ Tunggu hingga es mencair sepenuhnya.
- ▶ Tempatkan wadah dengan kapasitas yang memadai di bawah katup pembuangan.
- ▶ Putar kenop penyetelan berlawanan arah jarum jam untuk membuka katup pembuangan secara manual.
- ⇒ Cairan akan mengalir ke dalam wadah.
- ▶ Tunggu dan pastikan pipa pembuangan kondensat terkuras sempurna.
- ▶ Bersihkan kondensor es. Baca Bab 8.11 "Membersihkan instrumen", halaman 80.
- ▶ Putar kenop penyetelan berlawanan arah jarum jam untuk menutup katup pembuangan secara manual.



7.7 Mencairkan es pada koil kondensor es dengan gas panas (opsional)



! PERHATIAN

Risiko kesehatan akibat paparan uap atau pelarut cair.

- ▶ Pantau proses pencairan es di dalam chamber kondensor es kapan saja.
- ▶ Hindari paparan uap.
- ▶ Hindari kontak dengan bahan kondensor es yang mengandung pelarut cair pada akhir proses pencairan es.

Segala aktivitas dan prosedur yang berhubungan dengan fungsi pencairan es pada instrumen selain yang dijelaskan dalam bab ini tidak boleh dilakukan dan akan dianggap sebagai penyalahgunaan instrumen.

Prasyarat:

- ☑ Lemari asam atau pengisap udara yang memadai harus tersedia untuk menghilangkan uap yang keluar.
- ☑ Jangan mencairkan es dalam waktu yang lama. Terutama apabila pelarut agresif atau asam terkandung dalam komposisi es sebab hal ini dapat mempersingkat masa pakai akibat korosi atau kerusakan bahan lain.

- ☑ Stabilitas bahan chamber pengering, segel, pelat adaptor, dan kondensor es yang terpapar cairan dan uap dari pelarut yang dicairkan harus diperiksa secara saksama untuk mencegah kerusakan jangka panjang.
- ☑ Kenakan APD, seperti sarung tangan, kacamata, dan jas laboratorium saat menangani bahan.
- ☑ Instrumen dalam mode siaga.
 - ▶ Lepaskan chamber pengering.
 - ▶ Tempatkan slang pembuangan di dalam tangki yang tahan pelarut/asam.
 - ▶ Tekan ikon pencairan es untuk memulai pencairan es selama 60 menit.
 - ▶ Periksa jumlah es di dalam kondensor.
 - ▶ Pilih durasi yang pas untuk menghindari timbulnya uap yang berlebihan selama proses pencairan es.
 - ▶ Tambah durasi pencairan es selama 30 menit dengan menekan tombol **[+30 MIN]** (+30 MNT).
 - ⇒ Perpanjangan durasi maksimum adalah $8 \times 30 \text{ menit} = 240 \text{ menit}$ (total 300 menit).
 - ▶ Kurangi durasi pencairan es selama 30 menit dengan menekan tombol **[-30 MIN]** (-30 MNT).
 - ▶ Jika cairan korosif digunakan pada kondensor es, buka katup pembuangan selama proses pencairan es untuk mengeluarkan air hasil pencairan es secara terus-menerus.
 - ▶ Anda dapat menghentikan proses kapan saja dengan menekan tombol **[STOP]** (HENTIKAN).
 - ▶ Buka katup pembuangan untuk mengeluarkan cairan hasil pencairan es seluruhnya.
 - ▶ Bersihkan kondensor es dan instrumen untuk menghilangkan sisa cairan.

7.8 Mematikan instrumen

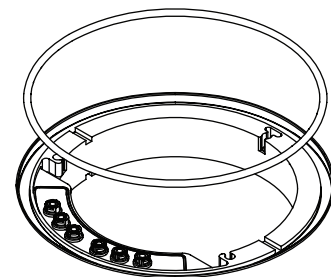
Prasyarat:

- ☑ Instrumen telah dimatikan. Baca Bab 7.6 "Mematikan instrumen", halaman 56.
- ▶ Atur sakelar On/Off utama ke posisi Off.

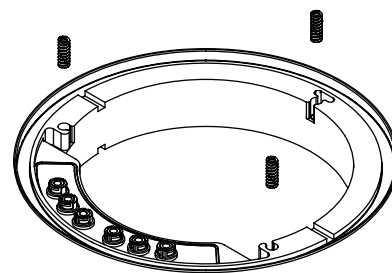
7.9 Mengoperasikan rak pengering kedudukan atas

7.9.1 Mengoperasikan chamber pengering akrilik stoppering (panel rak yang dapat dipanaskan)

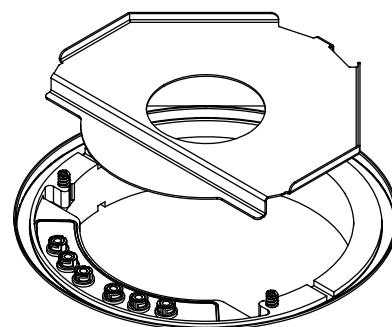
- ▶ Pastikan lekukan di atas kondensor es dalam kondisi bersih, tidak berdebu, dan tidak tergores.
- ▶ Periksa O-ring diameter 300 mm untuk melihat adanya kerusakan.
- ▶ Tempatkan O-ring diameter 300 mm ke dalam lekukan di atas kondensor es.



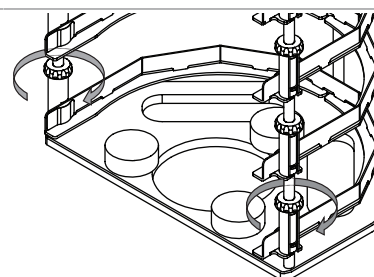
- Tempatkan pegas ke dalam lubang-lubang pada kondensor es.



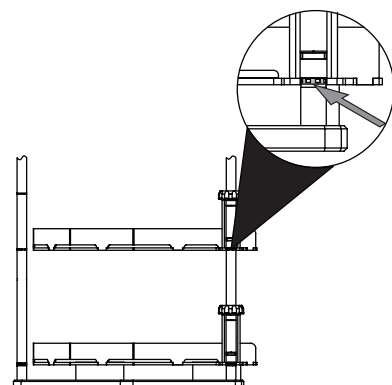
- Tempatkan pelat tengah di atas kondensor es.



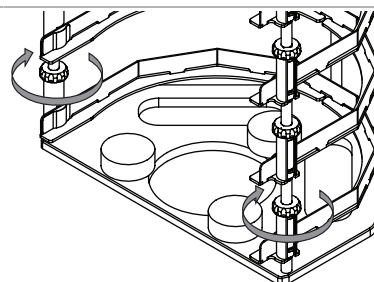
- Kendurkan semua sekrup pengikat.



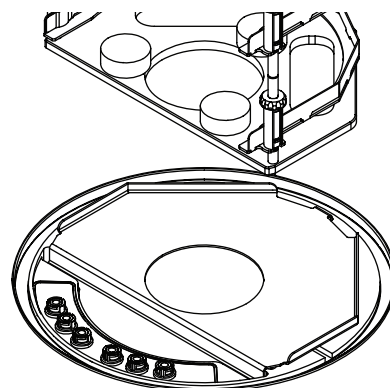
- Sejajarkan slot-slot untuk panel rak.



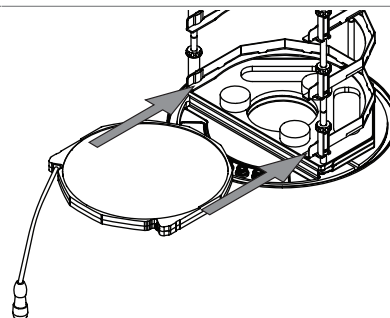
- Kencangkan sekrup pengikat.



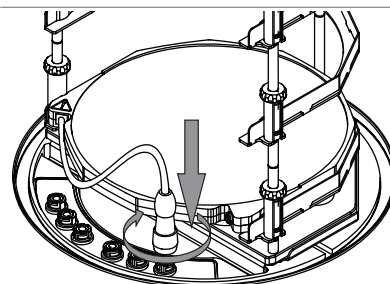
- Tempatkan rak di atas pelat tengah.



- Pasang panel rak ke dalam rak.

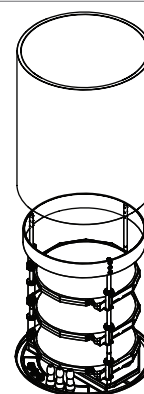


- Pasang penyumbat ke sambungan panel rak dan secara bersamaan putar cincin berlawanan arah jarum jam.

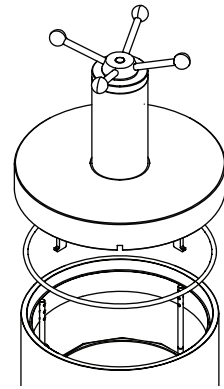


- Ulangi langkah-langkah sebelumnya untuk rak panel lainnya.

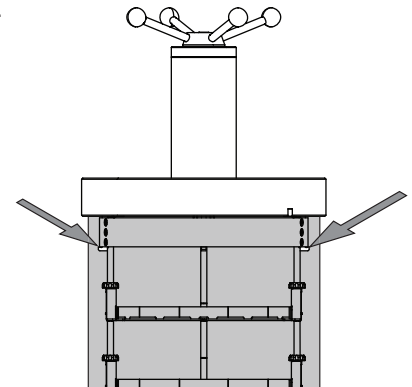
- Tempatkan silinder di dalam lekukan di atas pelat utama.



- ▶ Periksa O-ring untuk melihat adanya kerusakan.
- ▶ Putar roda tangan ke atas hingga pelat di dalam penutup menekan masuk kait sepenuhnya.
- ▶ Tempatkan O-ring ke dalam lekukan pada penutup.
- ▶ Tempatkan penutup di atas silinder.



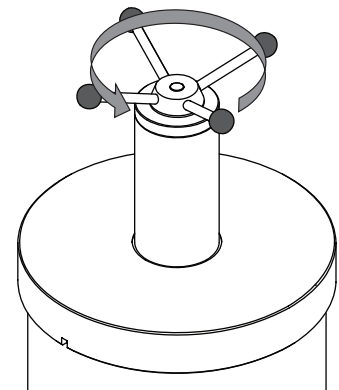
- ▶ Pastikan kait pada rak terkunci pada tempatnya.



- ▶ Lakukan proses freeze-drying.

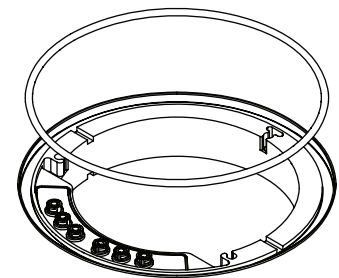
Prasyarat:

- ☒ Bar status menampilkan status *Stoppering*.
- ▶ Putar roda tangan hingga semua sampel tersegel.
- ▶ Jawablah pertanyaan verifikasi pada panel kontrol.

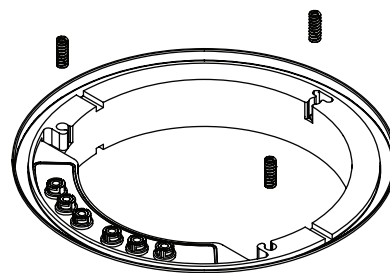


7.9.2 Mengoperasikan chamber pengering akrilik stoppering (panel rak yang tidak dapat dipanaskan)

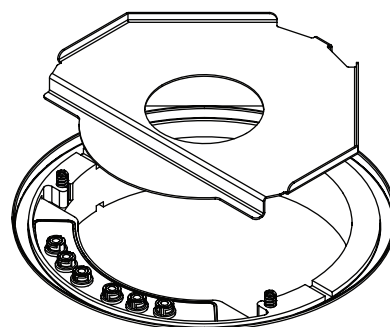
- ▶ Pastikan lekukan di atas kondensor es dalam kondisi bersih, tidak berdebu, dan tidak tergores.
- ▶ Periksa O-ring diameter 300 mm untuk melihat adanya kerusakan.
- ▶ Tempatkan O-ring diameter 300 mm ke dalam lekukan di atas kondensor es.



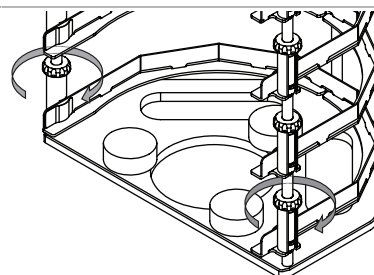
- Tempatkan pegas ke dalam lubang-lubang pada kondensor es.



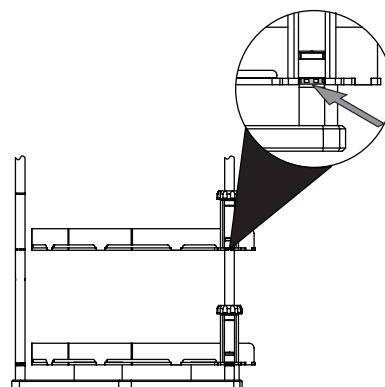
- Tempatkan pelat tengah di atas kondensor es.



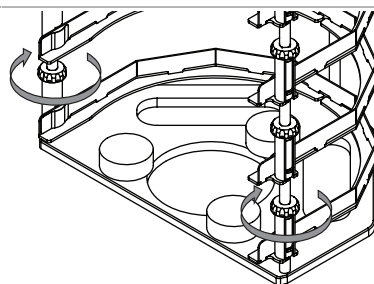
- Kendurkan semua sekrup pengikat.



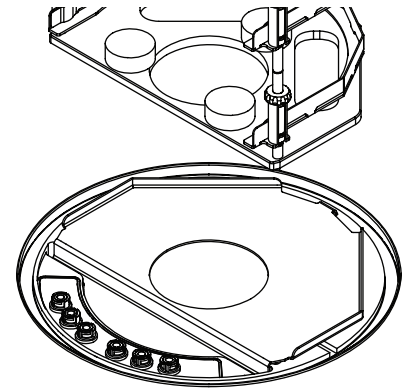
- Sejajarkan slot-slot untuk panel rak.



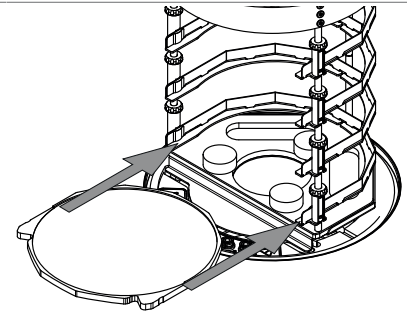
- Kencangkan sekrup pengikat.



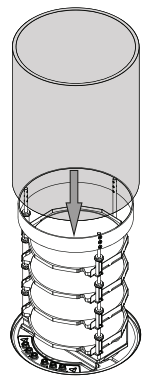
- Tempatkan rak di atas pelat tengah.



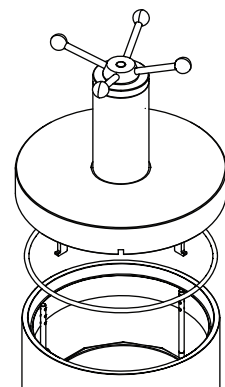
- Geser panel rak ke dalam rak.



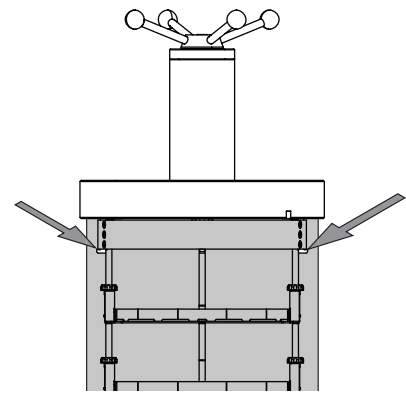
- Tempatkan silinder di dalam lekukan di atas pelat utama.



- Periksa O-ring untuk melihat adanya kerusakan.
- Putar roda tangan ke atas hingga pelat di dalam penutup menekan masuk kait sepenuhnya.
- Tempatkan O-ring ke dalam lekukan pada penutup.
- Tempatkan penutup di atas silinder.



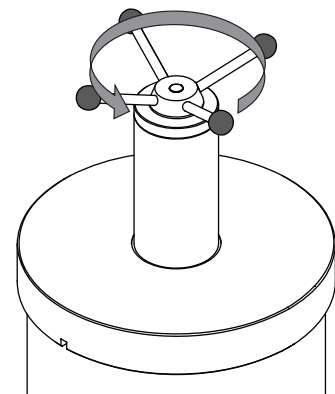
- Pastikan kait pada rak terkunci pada tempatnya.



- Lakukan proses freeze-drying.

Prasyarat:

- ☑ Bar status menampilkan status *Stoppering*.
- Putar roda tangan hingga semua sampel tersegel.
- Jawablah pertanyaan verifikasi pada panel kontrol.



7.9.3 Menentukan jumlah labu untuk chamber dan rak pengering manifold



CATATAN

Jangan isi labu secara berlebihan.

Volume maksimum sampel $\leq$ setelah volume labu.



CATATAN

Tentukan jumlah labu yang digunakan secara individu untuk setiap proses.



CATATAN

Total volume pelarut yang dihilangkan tidak boleh melebihi kapasitas es.

Pertahankan tekanan untuk sublimasi yang tepat.

Jumlah labu yang digunakan bergantung pada faktor-faktor berikut:

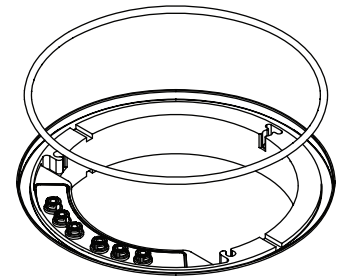
- Volume labu
- Metode pembekuan
- Konsentrasi sampel
- Komposisi pelarut

Jumlah labu yang menggunakan air sebagai contoh:

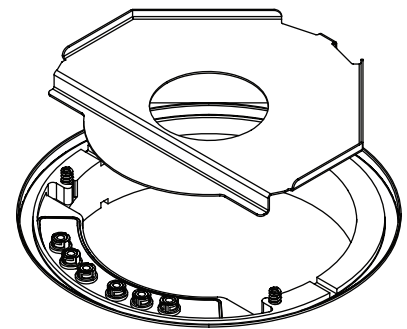
	Volume labu 1.000 ml	Volume labu 500 ml
Pembekuan berputar	Maksimal 12 labu	Maksimal 12 labu

7.9.4 Mengoperasikan chamber pengering akrilik manifold (panel rak yang dapat dipanaskan)

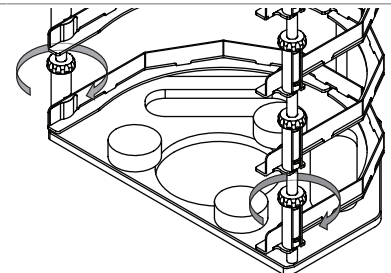
- Pastikan lekukan di atas kondensor es dalam kondisi bersih, tidak berdebu, dan tidak tergores.
- Periksa O-ring diameter 300 mm untuk melihat adanya kerusakan.
- Tempatkan O-ring diameter 300 mm ke dalam lekukan di atas kondensor es.



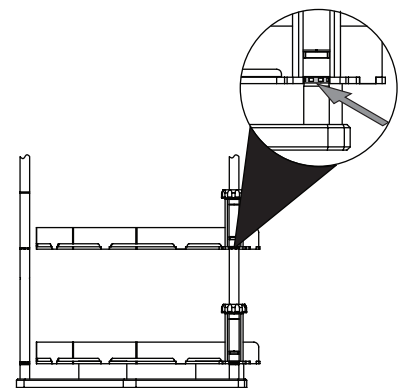
- Tempatkan pelat tengah di atas kondensor es.



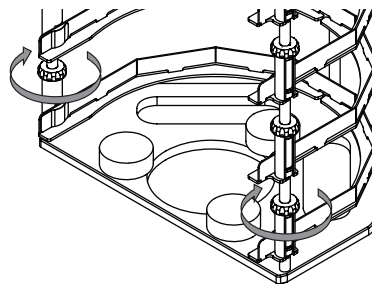
- Kendurkan semua sekrup pengikat.



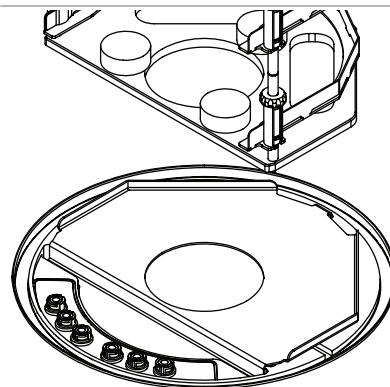
- Sejajarkan slot-slot untuk panel rak.



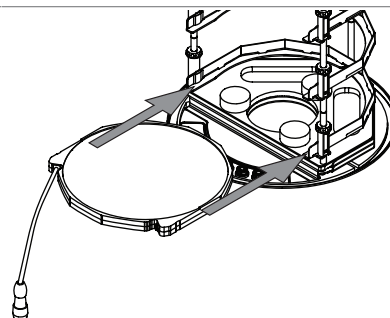
- Kencangkan sekrup pengikat.



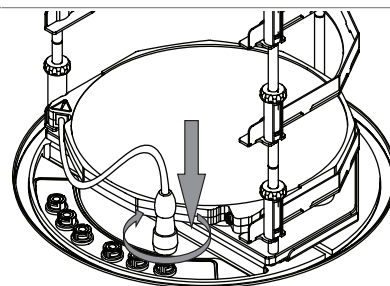
- Tempatkan rak di atas pelat tengah.



- Pasang panel rak ke dalam rak.

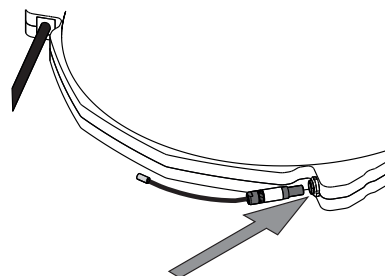


- Pasang penyumbat ke sambungan panel rak dan secara bersamaan putar cincin berlawanan arah jarum jam.

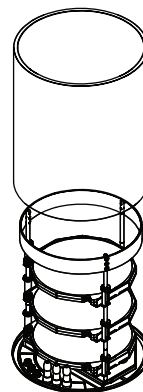


(opsi)

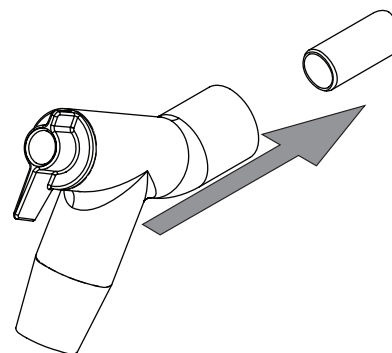
- Putar konektor listrik sensor suhu sehingga tanda pada konektor sejajar dengan tanda pada panel rak yang dapat dipanaskan.
- Tekan konektor listrik sensor suhu ke sambungan.



- Tempatkan silinder di dalam lekukan di atas pelat utama.



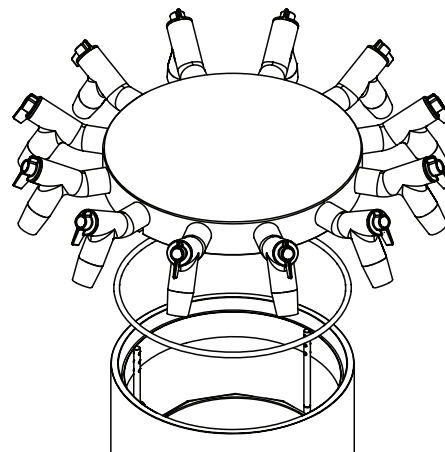
- Pasang katup manifold ke sambungan pada rak pengering dudukan atas.

**CATATAN**

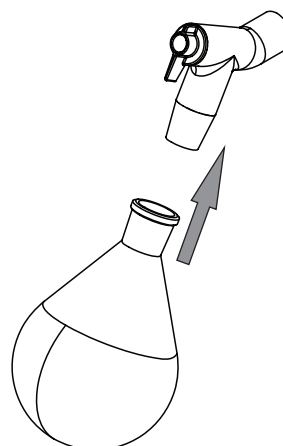
Sebagai opsional, tambahkan set kertas filter (No. Pesanan 11067334, 11066144) ke adaptor manifold.

Untuk aplikasi tertentu, disarankan untuk menggunakan set kertas filter untuk mencegah kontaminasi silang atau sumbatan.

- Periksa O-ring untuk melihat adanya kerusakan.
- Tempatkan O-ring ke dalam lekukan pada penutup.
- Tempatkan penutup manifold di atas silinder.



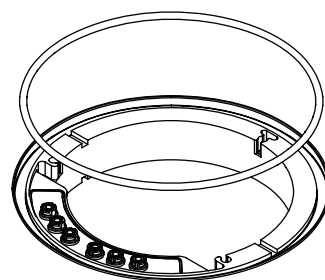
Masukkan sampel. Baca Bab 7.9.3
"Menentukan jumlah labu untuk chamber
dan rak pengering manifold", halaman 64.



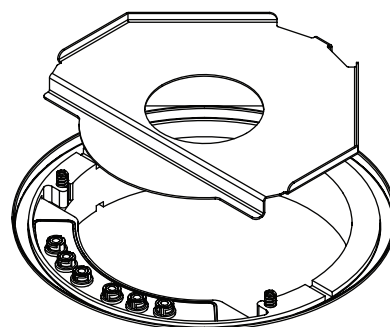
- Lakukan proses freeze-drying.

7.9.5 Mengoperasikan chamber pengering akrilik manifold (panel rak yang tidak dapat dipanaskan)

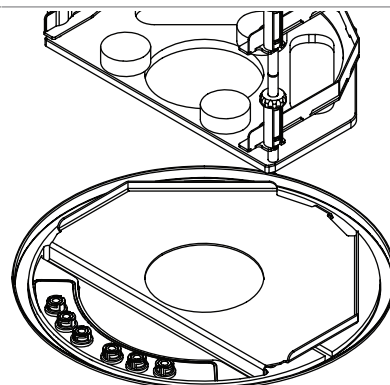
- Pastikan lekukan di atas kondensor es dalam kondisi bersih, tidak berdebu, dan tidak tergores.
- Periksa O-ring diameter 300 mm untuk melihat adanya kerusakan.
- Tempatkan O-ring diameter 300 mm ke dalam lekukan di atas kondensor es.



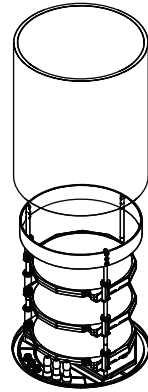
- Tempatkan pelat tengah di atas kondensor es.



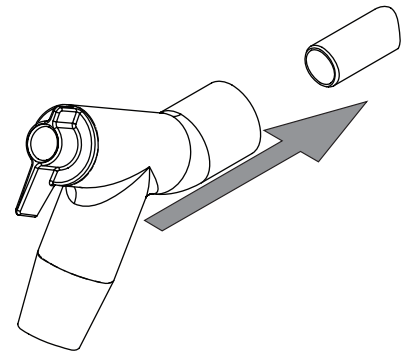
- Tempatkan rak di atas pelat tengah.



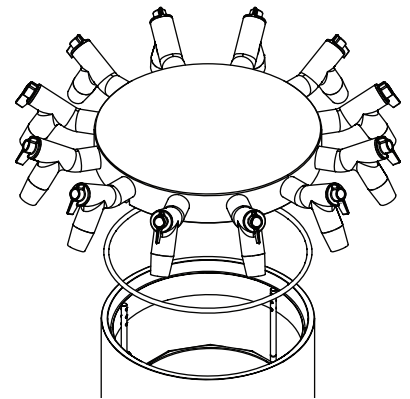
- Tempatkan silinder di dalam lekukan di atas pelat utama.



- Pasang katup manifold ke sambungan pada rak pengering dudukan atas.



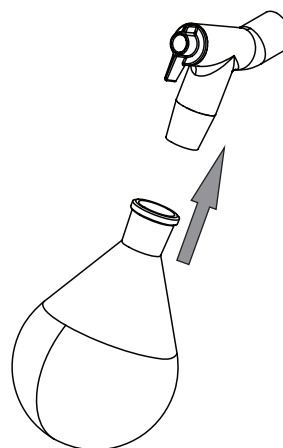
- Periksa O-ring untuk melihat adanya kerusakan.
- Tempatkan O-ring ke dalam lekukan pada penutup.
- Tempatkan penutup manifold di atas silinder.

**CATATAN**

Sebagai opsional, tambahkan set kertas filter (No. Pesanan 11067334, 11066144) ke adaptor manifold.

Untuk aplikasi tertentu, disarankan untuk menggunakan set kertas filter untuk mencegah kontaminasi silang atau sumbatan.

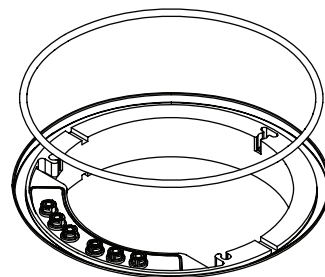
Masukkan sampel. Baca Bab 7.9.3
 "Menentukan jumlah labu untuk chamber
 dan rak pengering manifold", halaman 64.



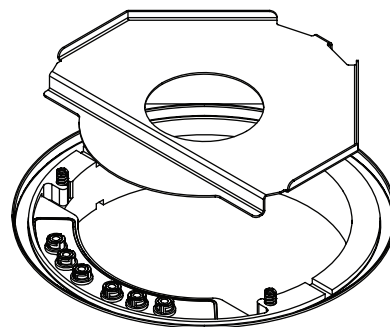
► Lakukan proses freeze-drying.

7.9.6 Mengoperasikan chamber pengering akrilik (panel rak yang dapat dipanaskan)

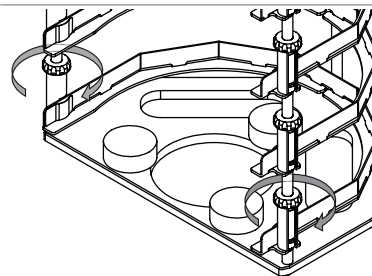
- Pastikan lekukan di atas kondensor es dalam kondisi bersih, tidak berdebu, dan tidak tergores.
- Periksa O-ring diameter 300 mm untuk melihat adanya kerusakan.
- Tempatkan O-ring diameter 300 mm ke dalam lekukan di atas kondensor es.



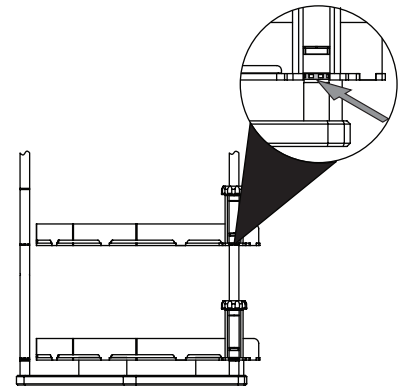
► Tempatkan pelat tengah di atas kondensor es.



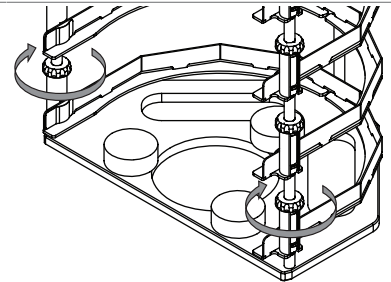
► Kendurkan semua sekrup pengikat.



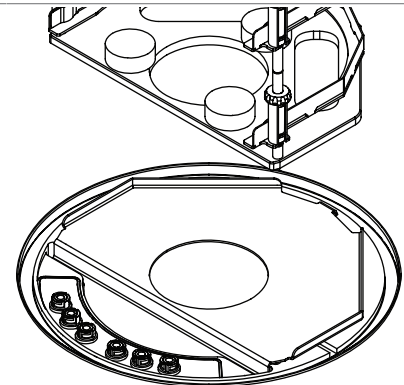
- Sejajarkan slot-slot untuk panel rak.



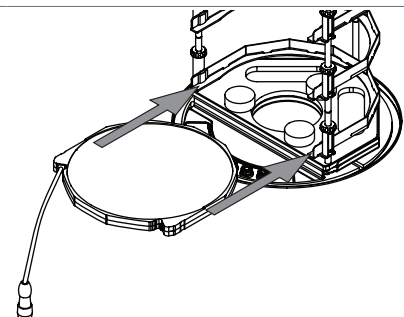
- Kencangkan sekrup pengikat.



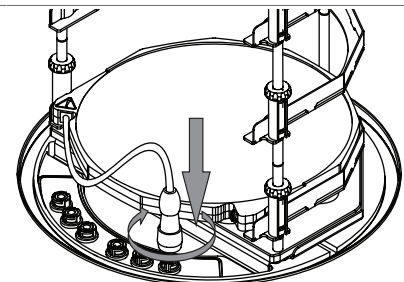
- Tempatkan rak di atas pelat tengah.



- Pasang panel rak ke dalam rak.

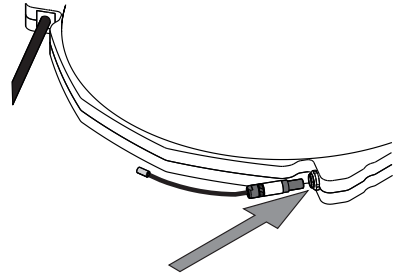


- Pasang penyumbat ke sambungan panel rak dan secara bersamaan putar cincin berlawanan arah jarum jam.

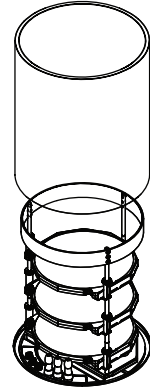


(opsi)

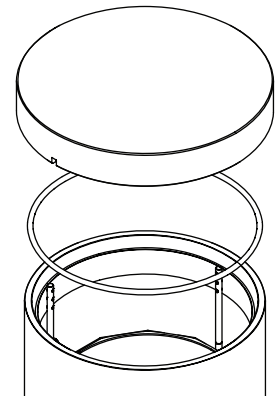
- Putar konektor listrik sensor suhu sehingga tanda pada konektor sejajar dengan tanda pada panel rak yang dapat dipanaskan.
- Tekan konektor listrik sensor suhu ke sambungan.



- Tempatkan silinder di dalam lekukan di atas pelat utama.



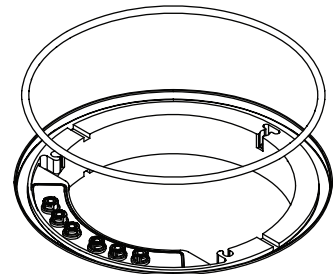
- Periksa O-ring untuk melihat adanya kerusakan.
- Tempatkan O-ring ke dalam lekukan pada penutup.
- Tempatkan penutup di atas silinder.



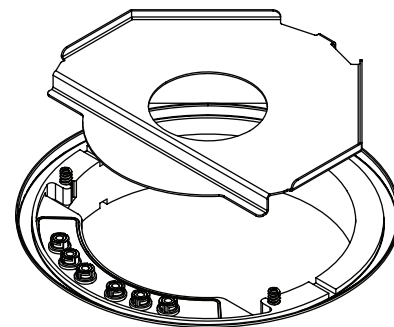
- Lakukan proses freeze-drying.

7.9.7 Mengoperasikan chamber pengering akrilik (panel rak yang tidak dapat dipanaskan)

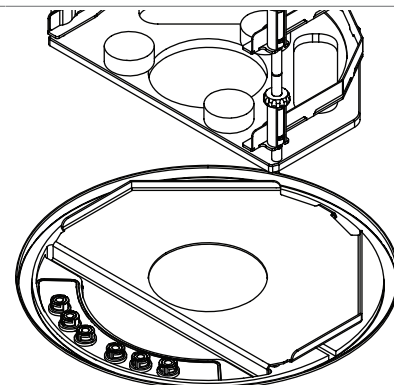
- Pastikan lekukan di atas kondensor es dalam kondisi bersih, tidak berdebu, dan tidak tergores.
- Periksa O-ring diameter 300 mm untuk melihat adanya kerusakan.
- Tempatkan O-ring diameter 300 mm ke dalam lekukan di atas kondensor es.



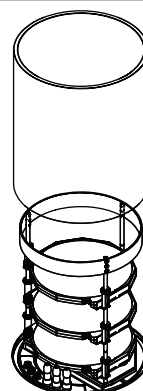
- Tempatkan pelat tengah di atas kondensor es.



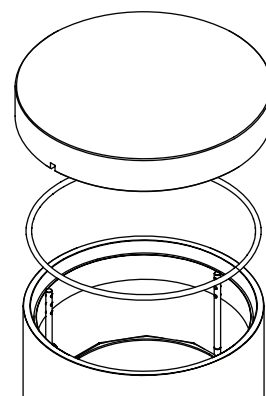
- Tempatkan rak di atas pelat tengah.



- Tempatkan silinder di dalam lekukan di atas pelat utama.



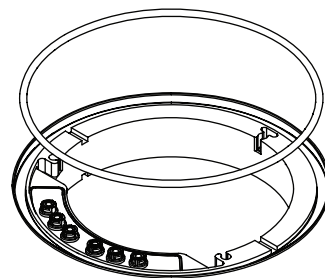
- Periksa O-ring untuk melihat adanya kerusakan.
- Tempatkan O-ring ke dalam lekukan pada penutup.
- Tempatkan penutup di atas silinder.



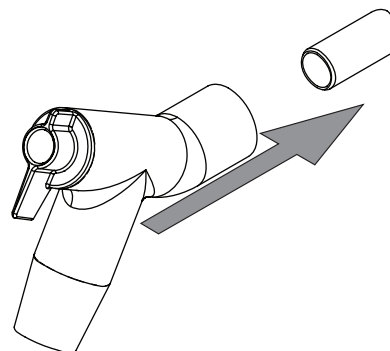
- Lakukan proses freeze-drying.

7.9.8 Mengoperasikan rak pengering manifold

- Pastikan lekukan di atas kondensor es dalam kondisi bersih, tidak berdebu, dan tidak tergores.
- Periksa O-ring diameter 300 mm untuk melihat adanya kerusakan.
- Tempatkan O-ring diameter 300 mm ke dalam lekukan di atas kondensor es.



- Pasang katup manifold ke sambungan pada rak pengering dudukan atas.

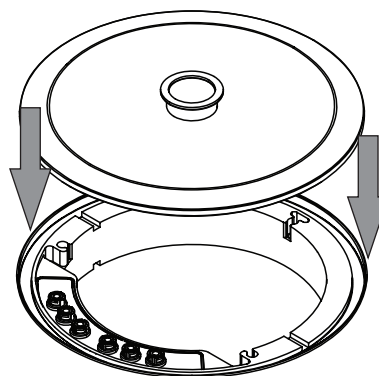


CATATAN

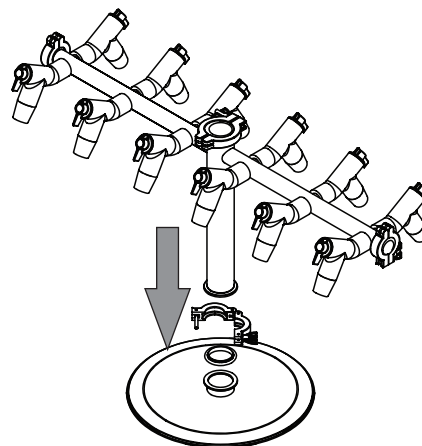
Sebagai opsional, tambahkan set kertas filter (No. Pesanan 11067334, 11066144) ke adaptor manifold.

Untuk aplikasi tertentu, disarankan untuk menggunakan set kertas filter untuk mencegah kontaminasi silang atau sumbatan.

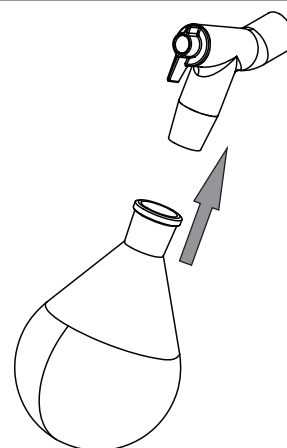
- Tempatkan pelat dasar pada kondensor es.



- Tempatkan segel pada sambungan.
- Pasang rak pengering manifold ke segel dan kencangkan dengan klem.



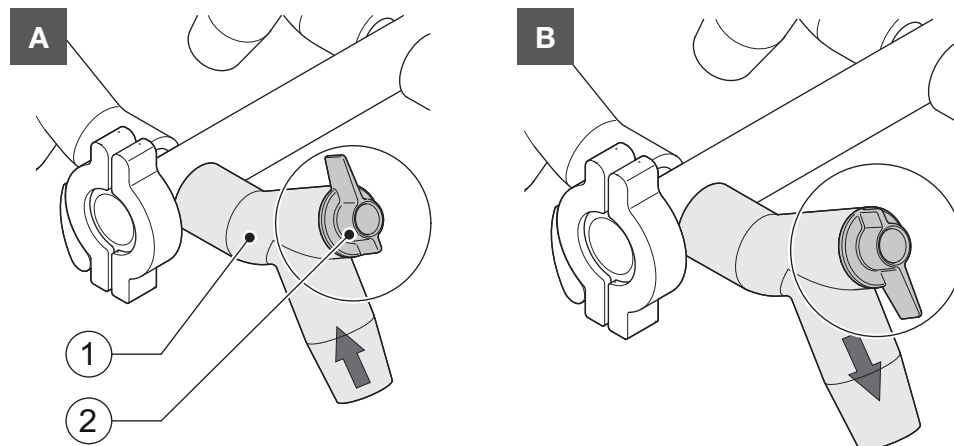
Masukkan sampel. Baca Bab 7.9.3
"Menentukan jumlah labu untuk chamber
dan rak pengering manifold", halaman 64.



- Lakukan proses freeze-drying.

7.9.9 Mengoperasikan katup manifold

Tuas pada katup manifold dapat diatur ke dua posisi berikut:



Posisi	Fungsi
A: Tuas mengarah ke atas	Wadah yang tersambung dievakuasi.
B: Tuas mengarah ke bawah	Udara dilepaskan dari wadah yang tersambung.

7.9.10 Mengoperasikan Frontloader (panel rak yang dapat dipanaskan)



⚠ PERHATIAN

Bahaya cedera akibat beban berat.

Frontloader memiliki berat 48,5 kg.

- Pemasangan Frontloader harus dilakukan oleh dua orang.



⚠ PEMBERITAHUAN

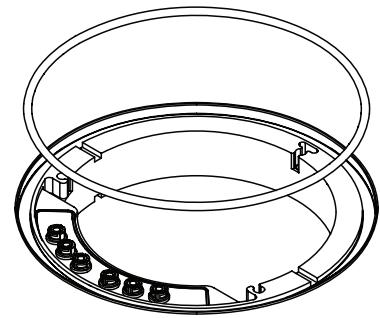
Kerusakan material akibat terbalik

Frontloader dapat rusak jika tidak ditangani dengan hati-hati.

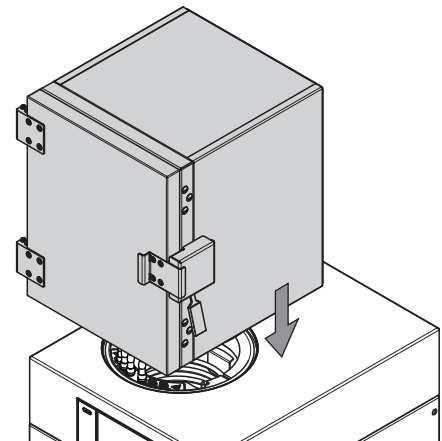
- Tangani Frontloader dengan hati-hati.
- Jangan membenturkan Frontloader.

Prasyarat:

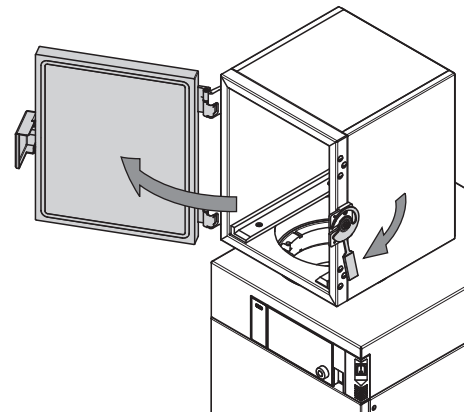
- ☑ Instrumen dalam mode siaga atau dimatikan.
- Pastikan lekukan di atas kondensor es dalam kondisi bersih, tidak berdebu, dan tidak tergores.
- Periksa O-ring diameter 300 mm untuk melihat adanya kerusakan.
- Tempatkan O-ring diameter 300 mm ke dalam lekukan di atas kondensor es.



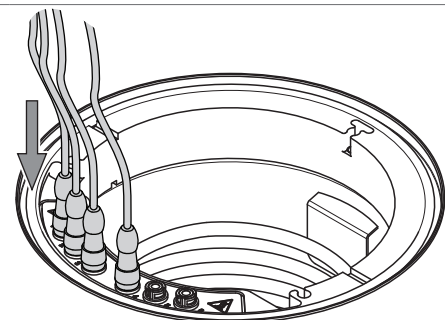
- Pasang Frontloader pada instrumen.
- Nyalakan instrumen atau biarkan dalam mode siaga.
- Kondisikan instrumen, lihat Bab 7.1.1 "Menyiapkan instrumen", halaman 41.



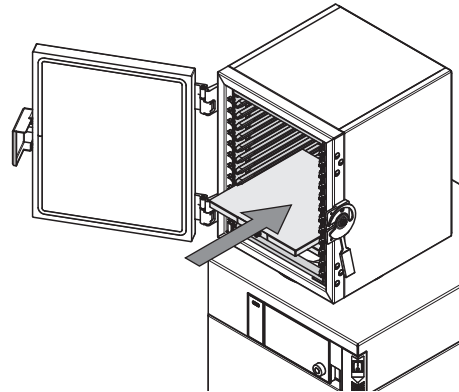
- Buka pintu.
- **PEMBERITAHUAN!** Untuk mencegah Frontloader terbalik, operasikan dengan hati-hati setiap kali pintu terbuka.



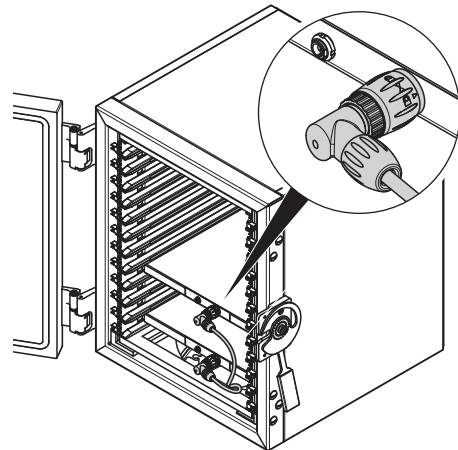
- Sambungkan kabel penghubung.
- Tempatkan ujung kabel penghubung yang longgar di luar Frontloader.



- ▶ Masukkan rak.
- ▶ Masukkan kabel penghubung ke sisi kanan rak, dorong ke bagian belakang sambil tetap menempatkan ujung kabel di bagian depan.
- ▶ Posisikan kabel penghubung pada tingkat yang sama dengan tempat panel rak akan dipasang.
- ▶ Gunakan kait di sisi kanan rak untuk menahan kabel penghubung tetap pada tempatnya.
- ▶ Masukkan panel rak.
- ▶ Muat sampel.



- ▶ Sambungkan kabel ke rak.
- ▶ Tutup pintu.



- ▶ Lakukan proses freeze-drying.
- ▶ Saat vakum sedang digunakan, jangan gerakkan gagang pada pintu Frontloader.

8 Membersihkan dan menyervis



CATATAN

- ▶ Lakukan hanya tindakan servis dan pembersihan yang diuraikan dalam bagian ini.
- ▶ Jangan lakukan tindakan servis dan pembersihan yang melibatkan pembukaan housing.
- ▶ Gunakan hanya suku cadang BUCHI asli untuk memastikan pengoperasian yang benar dan mempertahankan garansi.
- ▶ Lakukan servis dan operasi pembersihan yang diuraikan dalam bagian ini untuk memperpanjang masa pakai instrumen.

8.1 Pekerjaan pemeliharaan

Tindakan		Harian	Mingguan	Bulanan	Tahunan	Informasi tambahan
8.2	Membersihkan O-ring. 300 mm	1				
8.3	Membersihkan rak pengering dudukan atas	1				
8.4	Memeriksa dan mengganti komponen peralatan kaca	1				
8.5	Membersihkan housing		1			
8.6	Membersihkan dan menyervis simbol peringatan dan petunjuk		1			
8.7	Membersihkan kenop putar katup pembuangan		1			
8.8	Membersihkan lubang ventilasi			1		
8.9	Membersihkan membran katup pembuangan			1		
8.10	Menyervis pompa vakum			1		
8.11	Membersihkan instrumen			1		
8.12	Membersihkan slang vakum				1	
8.13	Membersihkan penyegel KF				1	

1 - Operator

8.2 Membersihkan O-ring. 300 mm

- ▶ Bersihkan O-ring 300 mm menggunakan kain lembap.
- ▶ Periksa untuk melihat adanya goresan atau kerusakan lainnya.
- ▶ Jika rusak, ganti O-ring 300 mm.

8.3 Membersihkan rak pengering dudukan atas

- ▶ Bersihkan rak pengering dudukan atas dengan kain lembap.
- ▶ Jika sangat kotor, gunakan detergen berformula ringan.

8.4 Memeriksa dan mengganti komponen peralatan kaca

- ▶ Periksa komponen peralatan kaca untuk mengetahui adanya kerusakan sebelum digunakan.
- ▶ Jangan gunakan komponen peralatan kaca yang menunjukkan tanda-tanda kerusakan.
- ▶ Segera ganti komponen peralatan kaca yang menunjukkan tanda-tanda kerusakan.
- ▶ Ganti komponen peralatan kaca secara berkala.

8.5 Membersihkan housing

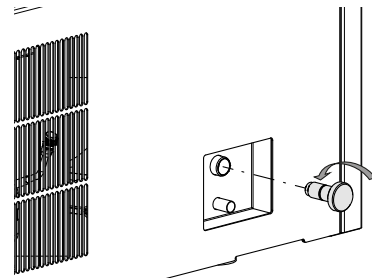
- ▶ Bersihkan housing menggunakan kain lembap.
- ▶ Jika sangat kotor, gunakan etanol atau deterjen berformula ringan.
- ▶ Bersihkan ayar menggunakan kain lembap.

8.6 Membersihkan dan menyervis simbol peringatan dan petunjuk

- ▶ Periksa apakah simbol peringatan di instrumen dapat dibaca.
- ▶ Jika kotor, bersihkan dengan kain yang lembap.

8.7 Membersihkan kenop putar katup pembuangan

- ▶ Putar kenop putar berlawanan arah jarum jam hingga dapat dilepaskan dari perangkat.



- ▶ Bersihkan kenop putar.
- ▶ Periksa O-ring.
- ▶ Pasang kenop putar kembali ke instrumen.

Untuk aplikasi yang menggunakan alkohol dan bahan kimia agresif, gunakan O-ring FFKM dengan nomor suku cadang 041639.

8.8 Membersihkan lubang ventilasi

- ▶ Hilangkan debu dan benda asing dari lubang ventilasi menggunakan udara bertekanan atau penyedot debu.

8.9 Membersihkan membran katup pembuangan

- ▶ Lepaskan katup pembuangan dari instrumen.
- ▶ Bersihkan katup pembuangan dengan deterjen berformula ringan.
- ▶ Periksa penyegelan untuk melihat adanya kerusakan.
- ▶ Ganti segel jika terlihat ada kerusakan.
- ▶ Pasang katup pembuangan kembali ke instrumen.

8.10 Menyervis pompa vakum

- ▶ Lakukan pemeliharaan sesuai petunjuk produsen pompa. Baca dokumen yang relevan.

8.11 Membersihkan instrumen

- ▶ Jangan menyemprot atau menuangkan cairan pada instrumen.

- ▶ Bersihkan instrumen menggunakan kain lembap.

8.12 Membersihkan slang vakum

- ▶ Bersihkan slang vakum menggunakan kain lembap.
- ▶ Periksa slang vakum untuk mengetahui adanya goresan atau kerusakan lainnya.
- ▶ Ganti slang vakum jika rusak.

8.13 Membersihkan penyegel KF

Berikut adalah penyegel KF yang terpasang pada instrumen:

- Penyegel ISO-KF 16
- Penyegel ISO-KF 25
- ▶ Bersihkan segel KF menggunakan kain lembap.
- ▶ Periksa penyegel KF untuk mengetahui adanya goresan atau kerusakan lainnya.
- ▶ Ganti penyegel KF jika rusak.

8.14 Melakukan uji vakum



CATATAN

Prosedur ini hanya dapat dilakukan dengan unit kontrol vakum advanced.

Uji vakum memeriksa kapasitas kinerja sistem vakum.

Waktu yang diperlukan: maks. 10 menit

Jalur navigasi

→ *[Configuration]* (Konfigurasi) → *[Servicing]* (Servis) → *[Vacuum test]* (Uji vakum)

Prasyarat:

- ☒ Pengondisian instrumen telah selesai.
- ☒ Rak pengering dudukan atas dipasang.
- ☒ Tidak terdapat sampel pada rak pengering dudukan atas.
- ▶ Buka tindakan *[Vacuum test]* (Uji vakum) melalui jalur navigasi.
- ▶ Tetapkan pengaturan yang diperlukan untuk mencapai kondisi vakum.
- ▶ Tetapkan waktu yang diperlukan untuk mencapai kondisi vakum.
- ▶ Ketuk fungsi *[Start]* (Mulai) pada bar fungsi.
- ⇒ Uji vakum dimulai.
- ⇒ Bar status menampilkan status *[Vacuum test]* (Uji vakum).
- ⇒ Jika tekanan vakum tidak mencapai di bawah 500 mbar setelah 30 detik, uji vakum akan dibatalkan secara otomatis.
- ⇒ Setelah menyelesaikan uji vakum, baris *[Uji vakum]* memperlihatkan bahwa uji vakum lulus atau gagal.

Pemecahan masalah setelah uji vakum gagal

Kemungkinan penyebab	Tindakan
Rak pengering dudukan atas tidak dipasang dengan benar	Pasang rak pengering dudukan atas dengan benar.
Rak pengering dudukan atas rusak	Periksa fungsi bagian-bagian PMMA ganti katup manifold, bersihkan katup pembuangan.
O-ring kotor	Bersihkan O-ring menggunakan kain lembap.

Kemungkinan penyebab	Tindakan
O-ring rusak	Periksa O-ring dan ganti jika diperlukan.
Lekukan O-ring kotor	Bersihkan lekukan O-ring menggunakan kain lembap.
Klem KF tidak menutup	Tutup klem KF.
Segel KF kotor	Bersihkan segel KF menggunakan kain lembap.
Segel KF rusak	Periksa segel KF dan ganti sesuai kebutuhan.
Pompa yang tersambung tidak memberikan kinerja yang memadai	Lakukan uji vakum dengan pompa vakum yang lain.

8.15 Melakukan uji kebocoran



CATATAN

Prosedur ini hanya dapat dilakukan dengan unit kontrol vakum advanced.

8.15.1 Melakukan uji kebocoran dengan chamber pengering

Uji kebocoran akan memeriksa sistem vakum untuk mengetahui adanya kemungkinan kebocoran.

Waktu yang diperlukan: 45 menit



CATATAN

Uji kebocoran dapat dibatalkan dengan mengetuk **[Stop]** (Hentikan) pada bar fungsi.

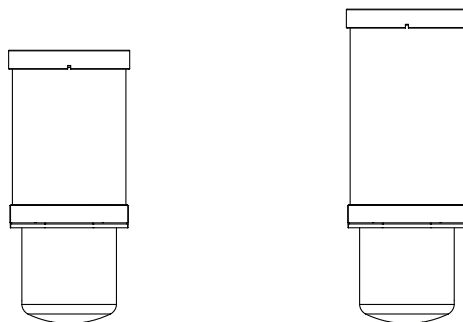
Jalur navigasi

→ **[Configuration]** (Konfigurasi) → **[Servicing]** (Servis) → **[Leak test]** (Uji kebocoran)

Prasyarat:

- ☒ Pengondisian instrumen telah selesai.
- ☒ Rak pengering dudukan atas dipasang.
- ☒ Tidak terdapat sampel pada rak pengering dudukan atas.
- Buka tindakan **[Leak test]** (Uji kebocoran) melalui jalur navigasi.
- Pada baris **[Ice Condenser]** (Kondensor Es), masukkan pengaturan yang diperlukan untuk mencapai kondisi vakum.
- Pada baris **[Shelf temperature]** (Suhu panel rak), masukkan suhu rak yang diperlukan.
- Pada baris **[Test scope]** (Lingkup uji), pilih komponen yang akan diuji.
- Pada baris **[Drying shelf heating]** (Pemanasan panel rak pengering) hidupkan atau matikan pemanasan panel rak pengering.
- Pada baris **[Volume]**, masukkan volume aktual komponen yang akan diuji.

Volume sistem dihitung dari volume kondensor es dan rak pengering dudukan atas.



36,46 l

Chamber pengering akrilik
(dengan 4 panel rak
pengering)

43,41 l

Chamber pengering akrilik
(dengan 6 panel rak
pengering)

- Ketuk fungsi **[Start]** (Mulai) pada bar fungsi.
 - ⇒ Uji kebocoran dimulai.
 - ⇒ Bar status menampilkan status **Leak Test**.
 - ⇒ Setelah menyelesaikan uji kebocoran, baris **[Leak Test]** (Uji kebocoran) memperlihatkan bahwa uji kebocoran lulus atau gagal.
 - ⇒ Uji kebocoran dinyatakan lulus jika tingkat kebocoran yang diukur kurang dari laju yang ditetapkan sebelumnya yaitu 10,10 mbar*l/jam.

Pemecahan masalah setelah uji kebocoran gagal

Kemungkinan penyebab	Tindakan
Rak pengering dudukan atas tidak dipasang dengan benar	Pasang rak pengering dudukan atas dengan benar.
O-ring kotor	Bersihkan O-ring menggunakan kain lembap.
O-ring rusak	Periksa O-ring dan ganti jika diperlukan.
Lekukan O-ring kotor	Bersihkan lekukan O-ring menggunakan kain lembap.
Klem KF tidak menutup	Tutup klem KF.
Segel KF kotor	Bersihkan segel KF menggunakan kain lembap.
Segel KF rusak	Periksa segel KF dan ganti sesuai kebutuhan.
Oli pompa kotor	Lakukan servis sesuai petunjuk produsen.
Katup manifold bocor (Khusus chamber pengering akrilik manifold)	Ganti katup manifold yang bocor. Temukan katup manifold yang bocor. Baca Bab 9.3 "Menemukan katup manifold yang bocor", halaman 90.

8.15.2 Melakukan uji kebocoran dengan rak pengering manifold

Uji kebocoran akan memeriksa sistem vakum untuk mengetahui adanya kemungkinan kebocoran.

Waktu yang diperlukan: 45 menit



CATATAN

Uji kebocoran dapat dibatalkan dengan mengetuk **[Stop]** (Hentikan) pada bar fungsi.

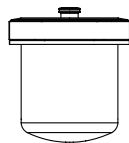
Jalur navigasi

→ **[Configuration]** (Konfigurasi) → **[Servicing]** (Servis) → **[Leak test]** (Uji kebocoran)

Prasyarat:

- ☑ Pengondisian instrumen telah selesai.
- Pasang pelat dasar dengan flange buta KF 40, penyegel ISO-KF 40, dan klem ISO-KF 40.
- Buka tindakan **[Leak test]** (Uji kebocoran) melalui jalur navigasi.
- Pada baris **[Ice Condenser]** (Kondensor Es), masukkan pengaturan yang diperlukan untuk mencapai kondisi vakum.
- Pada baris **[Shelf temperature]** (Suhu panel rak), masukkan suhu rak yang diperlukan.
- Pada baris **[Test scope]** (Lingkup uji), pilih komponen yang akan diuji.
- Pada baris **[Drying shelf heating]** (Pemanasan panel rak pengering) hidupkan atau matikan pemanasan panel rak pengering.
- Pada baris **[Volume]**, masukkan volume aktual komponen yang akan diuji.

Volume sistem dihitung dari volume kondensor es dan rak pengering dudukan atas.



13,64 l

- Ketuk fungsi **[Start]** (Mulai) pada bar fungsi.
 - ⇒ Uji kebocoran dimulai.
 - ⇒ Bar status menampilkan status **Leak Test**.
- ⇒ Setelah menyelesaikan uji kebocoran, tab **[Leak test]** (Uji kebocoran) menunjukkan bahwa uji kebocoran berhasil.
- ⇒ Uji kebocoran dinyatakan lulus jika tingkat kebocoran yang diukur kurang dari laju yang ditetapkan sebelumnya yaitu 10,10 mbar*l/jam.



CATATAN

Untuk menguji kedekatan terhadap kebocoran pada rak pengering manifold, lakukan kembali uji kebocoran dengan rak pengering manifold dalam kondisi terpasang.

Pemecahan masalah setelah uji kebocoran gagal

Kemungkinan penyebab	Tindakan
Rak pengering dudukan atas tidak dipasang dengan benar	Pasang rak pengering dudukan atas dengan benar.
O-ring kotor	Bersihkan O-ring menggunakan kain lembap.
O-ring rusak	Periksa O-ring dan ganti jika diperlukan.
Lekukan O-ring kotor	Bersihkan lekukan O-ring menggunakan kain lembap.

Kemungkinan penyebab	Tindakan
Klem KF tidak menutup	Tutup klem KF.
Segel KF kotor	Bersihkan segel KF menggunakan kain lembap.
Segel KF rusak	Periksa segel KF dan ganti sesuai kebutuhan.
Oli pompa kotor	Lakukan servis sesuai petunjuk produsen.
Katup manifold bocor (hanya jika rak pengering manifold terpasang)	Ganti katup manifold yang bocor. Temukan katup manifold yang bocor. Baca Bab 9.3 "Menemukan katup manifold yang bocor", halaman 90.

8.16 Pembersihan untuk Return Maintenance Authorization (RMA)

Bahan pembersih

- Kain lembap bebas serat
- Detergen ringan dengan pH netral untuk kontaminasi yang lebih berat
- Etanol (misalnya 70%) untuk kontaminasi berat

Mematikan dan mencairkan es

- ▶ Akhiri proses freeze-drying. Lihat Bab 7.5.5 "Mengakhiri freeze-drying", halaman 56.
- ▶ Matikan instrumen. Lihat Bab 7.6 "Mematikan instrumen", halaman 56.
- ▶ Atur sakelar **On/Off** utama ke posisi Off.

Membersihkan bagian dalam

- ▶ Lap lekukan di atas kondensor es.
- ▶ Bersihkan O-ring 300 mm menggunakan kain lembap.
- ▶ Lap permukaan dan koil kondensor es dengan air dan etanol.
- ▶ Bersihkan kenop putar katup pembuangan dan O-ring. Lihat Bab 8.7 "Membersihkan kenop putar katup pembuangan", halaman 80.
- ▶ Setelah mencairkan es, gunakan kain untuk mengelap sisa kelembapan di dalam chamber pengering.

Membersihkan bagian luar

- ▶ Bersihkan housing. Lihat Bab 8.5 "Membersihkan housing", halaman 80.
- ▶ Bersihkan lubang ventilasi. Lihat Bab 8.8 "Membersihkan lubang ventilasi", halaman 80.
- ▶ Bongkar ketiga katup pada unit kontrol vakum advanced, atau slang vakum pada unit kontrol vakum coarse.
- ▶ Bersihkan sambungan vakum pada instrumen dengan etanol.
- ▶ Bersihkan semua segel KF. Lihat Bab 8.13 "Membersihkan penyegel KF", halaman 81.
- ▶ Bersihkan sambungan katup utama, katup pengatur, dan katup aerasi.

9 Bantuan untuk kegagalan

9.1 Pemecahan masalah

Masalah	Kemungkinan penyebab	Tindakan
Kompresor tidak bisa dihidupkan atau dimatikan.	Tidak ada aliran daya ke kompresor.	► Periksa catu daya, lalu hidupkan instrumen.
	Kompresor mengalami panas berlebih.	► Biarkan kompresor hingga dingin. ► Periksa kondisi sekitar.
	Pemutus arus terputus.	► Reset sirkuit instrumen.
Suhu pendinginan tidak tercapai.	Kondisi sekitar tidak sesuai.	Sesuaikan kondisi sekitar. Baca Bab 3.5 "Data teknis", halaman 19.
	Terlalu banyak es di dalam kondensor es.	Cairkan es di dalam kondensor es.
Sistem mati secara otomatis.	Terjadi fluktuasi daya yang besar.	► Sambungkan instrumen ke Suplai Daya Bebas Gangguan (Uninterrupted Power Supply).
Instrumen tidak berfungsi.	Instrumen tidak tersambung ke suplai daya.	► Pastikan suplai daya disambungkan dan dihidupkan.
Katup utama atau pompa vakum sering membuka atau menutup sendiri.	Sistem vakum bocor.	► Ganti pipa dan/atau segel bila perlu.
Katup utama tidak dapat membuka atau menutup.	Cara pemasangan katup utama salah.	► Pasang katup utama dengan cara yang benar (tanda panah mengarah ke pompa vakum).
	Kabel katup utama tidak disambungkan.	► Pastikan kabel listrik pada katup utama disambungkan ke soket yang benar di bagian belakang instrumen.
Kondisi vakum tidak tercapai.	Sistem vakum bocor.	► Bersihkan katup pembuangan. ► Periksa katup manifold. Baca Bab 9.3 "Menemukan katup manifold yang bocor", halaman 90. ► Periksa katup pengatur tekanan dan katup aerasi. Baca Bab 9.4 "Menemukan katup pengatur atau katup aerasi yang bocor", halaman 91. ► Ganti pipa dan/atau segel bila perlu.

Masalah	Kemungkinan penyebab	Tindakan
	Pompa vakum terlalu lemah.	▶ Gunakan pompa vakum dengan kapasitas minimal 5 m³/jam. ▶ Lakukan pemeliharaan sesuai dengan dokumentasi produsen pompa vakum.
Udara tidak dialirkan dari instrumen.	Katup utama tidak disambungkan dengan benar.	▶ Sambungkan katup utama dengan benar (baca Bab 5.4.2 "Memasang unit kontrol vakum advanced", halaman 27).

9.2 Pesan eror

Pesan eror	Kemungkinan penyebab	Solusi
6040	Pengaturan suhu untuk panel rak terlalu tinggi.	▶ Atur suhu yang lebih rendah untuk panel rak.
6041	Pengaturan suhu untuk panel rak terlalu tinggi. Kebocoran.	▶ Atasi kebocoran yang ada. ▶ Atur suhu yang lebih rendah untuk panel rak.
6042	Terjadi listrik padam.	Pemulihan parameter proses terakhir akan dimulai secara otomatis. ▶ Periksa sampel. ▶ Pertimbangkan untuk menggunakan UPS.
6072	Penghentian otomatis karena tekanan rendah.	▶ Mulai prosedur pemulihan. ▶ Tunggu selama satu jam dan mulai pengondisian tanpa menggunakan vakum (pompa mati).
	Unit tidak digunakan dalam jangka waktu yang lama.	▶ Biarkan unit beroperasi pada suhu -85 °C tanpa vakum selama 2–3 jam. ▶ Biarkan unit beroperasi pada suhu -85 °C dengan vakum, lalu pasang sampel segera.
6170	Sampel yang dimasukkan terlalu banyak. Suhu sekitar tinggi.	▶ Keluarkan sampel. ▶ Periksa suhu sekitar. ▶ Periksa kipas. ▶ Bersihkan lubang ventilasi. Jika perlu, ganti filter.
6171	Sampel yang dimasukkan terlalu banyak. Suhu sekitar tinggi.	▶ Keluarkan sampel. ▶ Periksa suhu sekitar. ▶ Periksa kipas. ▶ Bersihkan lubang ventilasi. Jika perlu, ganti filter.

Pesan eror	Kemungkinan penyebab	Solusi
6172	Penghentian otomatis karena tekanan rendah.	▶ Mulai prosedur pemulihan. ▶ Tunggu selama satu jam dan mulai pengondisian tanpa menggunakan vakum (pompa mati).
	Instrumen tidak digunakan dalam jangka waktu yang lama.	▶ Biarkan instrumen beroperasi pada suhu -85 °C tanpa vakum selama 2–3 jam. ▶ Biarkan instrumen beroperasi pada suhu -85 °C dengan vakum, lalu pasang sampel segera.
6175	Sensor suhu inlet pada pemisah tercabut.	▶ Periksa sambungan kabel. ▶ Ukur resistansi sensor.
	Komponen rusak (misalnya sensor, kabel, konektor).	▶ Bandingkan resistansi sensor dengan tabel PT-1000.
6176	Sensor suhu inlet pada kondensor es tercabut.	▶ Periksa sambungan kabel. ▶ Ukur resistansi sensor.
	Komponen rusak (misalnya sensor, kabel, konektor).	▶ Bandingkan resistansi sensor dengan tabel PT-1000.
6177	Sensor suhu outlet pada kondensor es tercabut.	▶ Periksa sambungan kabel. ▶ Ukur resistansi sensor.
	Komponen rusak (misalnya sensor, kabel, konektor).	▶ Bandingkan resistansi sensor dengan tabel PT-1000.
6179	Sensor suhu outlet pada kompresor tercabut.	▶ Periksa kabel dan konektor. ▶ Sambungkan sensor yang berfungsi dengan baik.
	Komponen rusak (misalnya sensor, kabel, konektor).	▶ Ganti sensor.
6187	Suhu stepper chip terlalu tinggi.	▶ Periksa kabel dan konektor. ▶ Sambungkan katup ekspansi yang berfungsi dengan baik.
	Tegangan terlalu rendah atau terjadi arus pendek pada koil motor.	▶ Ganti katup ekspansi.
6188	Suhu stepper chip terlalu tinggi.	▶ Periksa kabel dan konektor. ▶ Sambungkan katup ekspansi yang berfungsi dengan baik.
	Tegangan terlalu rendah atau terjadi arus pendek pada koil motor.	▶ Ganti katup ekspansi.
6189	Kipas tidak berputar.	▶ Periksa kabel dan konektor.
	Kipas tercabut atau terhalang.	▶ Periksa untuk memastikan kipas berputar secara manual.
	Komponen rusak (misalnya kabel, konektor).	▶ Hubungi Layanan Pelanggan BUCHI.
6190	Sensor tekanan tinggi tercabut.	▶ Periksa kabel dan konektor. ▶ Sambungkan sensor yang berfungsi dengan baik.
	Komponen rusak (misalnya sensor, kabel, konektor).	▶ Ganti sensor.

Pesan eror	Kemungkinan penyebab	Solusi
6191	Sensor tekanan rendah tercabut. Komponen rusak (misalnya sensor, kabel, konektor).	► Periksa kabel dan konektor. ► Sambungkan sensor yang berfungsi dengan baik. ► Ganti sensor.
6195	Sampel yang dimasukkan terlalu banyak. Suhu sekitar tinggi. Aliran udara rendah.	► Keluarkan sampel. ► Periksa suhu sekitar. ► Periksa kipas.
6196	Sampel yang dimasukkan terlalu banyak. Suhu sekitar tinggi. Aliran udara rendah.	► Keluarkan sampel. ► Periksa suhu sekitar. ► Periksa kipas.
6197	Kompresor tidak memiliki daya. Kompresor rusak. Kabel putus.	► Hubungi Layanan Pelanggan BUCHI.
6198	Error kompresor (tegangan, motor, atau eror suhu).	► Hubungi Layanan Pelanggan BUCHI.
6272	Katup utama rusak. Katup pengatur rusak.	► Periksa untuk memastikan katup pengatur dapat dibuka. ► Periksa untuk memastikan katup pengatur dan katup aerasi tidak tertukar. ► Periksa untuk memastikan katup sudah dipasang dengan benar.
6273	Kebocoran setelah pemasangan labu yang baru. Katup pengatur tidak tertutup atau tidak rapat.	► Hentikan pemasangan labu, hingga tekanan mencapai di bawah tekanan target. ► Periksa untuk memastikan katup pengatur vakum sudah ditutup dengan benar. ► Periksa untuk melihat adanya kebocoran.
6274	Kondisi vakum tidak tercapai dalam batas waktu yang ditentukan.	► Atasi kebocoran yang ada. ► Periksa kondisi oli. ► Periksa sambungan listrik pada pompa dan sekring.
6275	Tekanan 500 mbar tidak tercapai dalam waktu 30 detik.	► Atasi kebocoran yang ada.
6278	Tekanan meningkat di atas 1,5 mbar selama uji kebocoran. Kebocoran, kelembapan di dalam instrumen.	► Atasi kebocoran yang ada. ► Bersihkan dan keringkan chamber kondensor es. ► Bersihkan O-ring.

Pesan eror	Kemungkinan penyebab	Solusi
6279	Hasil uji kebocoran melebihi batas yang diperbolehkan. Kebocoran, kelembapan di dalam instrumen.	► Atasi kebocoran yang ada. ► Bersihkan dan keringkan chamber kondensor es. ► Bersihkan O-ring.
6280	Katup pengatur tercabut. Komponen rusak (misalnya kabel, solenoid).	► Periksa sambungan kabel dan kondisi solenoid. ► Lepaskan semua katup vakum untuk mengoperasikan instrumen dengan sistem vakum ultimate.
6281	Katup aerasi tercabut. Komponen rusak (misalnya kabel, solenoid).	► Periksa sambungan kabel dan kondisi solenoid. ► Lepaskan semua katup vakum untuk mengoperasikan instrumen dengan sistem vakum ultimate.
6282	Katup utama tercabut. Komponen rusak (misalnya kabel, solenoid).	► Periksa sambungan kabel dan kondisi solenoid. ► Lepaskan semua katup vakum untuk mengoperasikan instrumen dengan sistem vakum ultimate.
6283	Sensor tekanan tercabut. Komponen rusak (misalnya kabel, sensor).	► Periksa sambungan kabel. ► Periksa kondisi sensor tekanan.
6570	Panel rak yang dapat dipanaskan tercabut. Komponen rusak (misalnya koil pemanas, kabel, penyumbat).	► Sambungkan panel rak yang berfungsi dengan baik pada posisi konektor yang sama. ► Hubungi Layanan Pelanggan BUCHI.
6571	Sensor suhu sampel tercabut. Komponen rusak (misalnya kabel, penyumbat).	► Sambungkan PT-1000 yang berfungsi dengan baik pada posisi konektor yang sama. ► Hubungi Layanan Pelanggan BUCHI.
6670	Stoppering tercabut.	► Periksa sambungan kabel. ► Hubungi Layanan Pelanggan BUCHI.

9.3 Menemukan katup manifold yang bocor

Jalur navigasi

→ **[Start]** (Mulai)

Prasyarat:

- ☒ Sistem tidak mengevakuasi ke tekanan kurang dari 0,1 mbar.
- Buka tampilan **Start** (Mulai) melalui jalur navigasi.
- Atur tekanan vakum ke 0,5 mbar.
- Ketuk fungsi **[Start]** (Mulai) pada bar fungsi.
- Putar katup manifold satu per satu sambil memeriksa monitor untuk melihat adanya perubahan tekanan aktual.

- ▶ Jika kondisi vakum menurun pada salah satu katup manifold, berarti katup tersebut mengalami kebocoran.
- ▶ Ketuk fungsi **[Aerate]** (Aerasi) pada bar fungsi.
- ▶ Ganti katup manifold yang bermasalah.

9.4 Menemukan katup pengatur atau katup aerasi yang bocor

Jalur navigasi

→ **[Start]** (Mulai)

Prasyarat:

☒ Instrumen telah disiapkan.

- ▶ Lepaskan katup pengatur atau katup aerasi.
- ▶ Tutup lubang dengan tutup KF16.
- ▶ Pasang rak pengering dudukan atas. Baca Bab 7.9 "Mengoperasikan rak pengering dudukan atas", halaman 58.
- ▶ Buka submenu **[Start]** (Mulai) melalui jalur navigasi.
- ▶ Ketuk fungsi **[Manual]** pada bar fungsi.
- ▶ Masukkan pengaturan yang ditetapkan untuk kondisi vakum.
- ▶ Ketuk fungsi **[Start]** (Mulai) pada bar fungsi.
 - ⇒ Warna latar belakang pada menu **Start** (Mulai) berubah dari putih menjadi hitam.
 - ⇒ Bar status menampilkan jam yang mulai berjalan dan status **Manual Drying**.
 - ⇒ Sistem menyesuaikan tekanan ke tingkat yang ditetapkan.
 - ⇒ Tidak tercapainya pengaturan yang ditetapkan menandakan adanya kebocoran katup.
- ▶ Tangani katup lainnya sesuai petunjuk.

10 Menghentikan pemakaian dan pembuangan

10.1 Menghentikan pemakaian

- ▶ Matikan instrumen dan lepaskan dari sumber listrik.
- ▶ Lepas semua slang dan kabel komunikasi dari instrumen.

10.2 Pembuangan

Operator bertanggung jawab atas prosedur pembuangan yang benar.

- ▶ Saat membuang instrumen, peralatan, atau kemasan, patuhi peraturan setempat dan persyaratan wajib mengenai pembuangan limbah.
- ▶ Ketika membuang, patuhi peraturan pembuangan bahan yang digunakan. Untuk bahan yang sudah terpakai, baca Bab 3.5 "Data teknis", halaman 19 atau label bahan pada komponen.
- ▶ Pelanggan diimbau mendaur ulang bahan yang sesuai.



PEMBERITAHUAN

Bahaya lingkungan akibat refrigeran yang mudah terbakar

Refrigeran yang digunakan untuk mengoperasikan instrumen bersifat mudah terbakar.

- ▶ Buang instrumen dengan benar, jika perlu dengan menggunakan layanan pembuangan profesional.

10.3 Pengembalian instrumen

Sebelum meretur instrumen, hubungi Departemen Servis BÜCHI Labortechnik AG.
<https://www.buchi.com/support/contact>

11 Lampiran

11.1 Suku cadang dan aksesoris

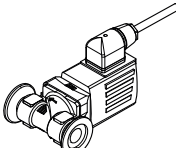
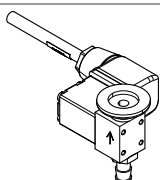
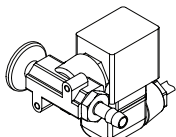
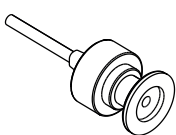
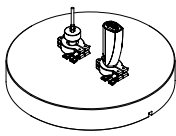
Gunakan hanya bahan habis pakai dan suku cadang asli BUCHI untuk memastikan operasi sistem yang benar, aman, dan andal.

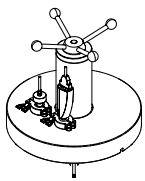
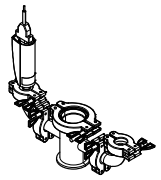
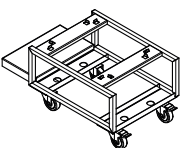
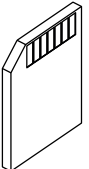
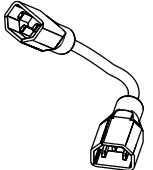
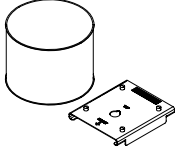
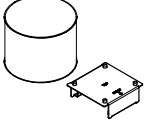
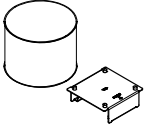


CATATAN

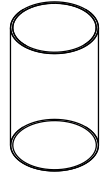
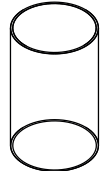
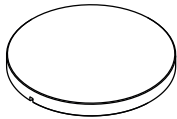
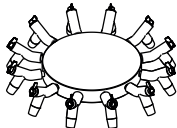
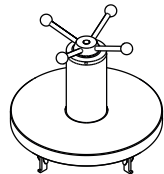
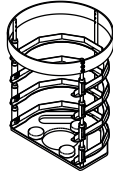
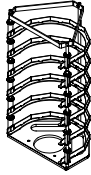
Modifikasi terhadap suku cadang dan rakitan hanya boleh dilakukan dengan izin tertulis sebelumnya dari BUCHI.

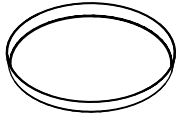
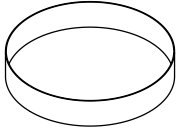
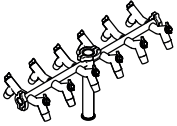
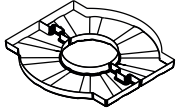
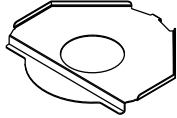
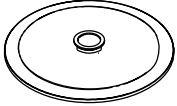
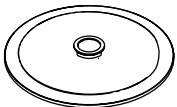
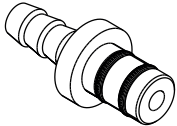
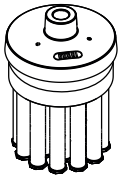
11.1.1 Aksesoris

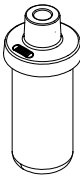
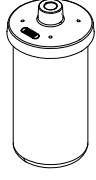
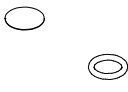
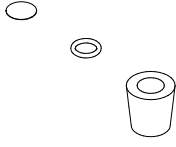
	No. Pesanan	Gambar
Katup utama	11076675	
Katup pengatur tekanan	11076679	
Katup aerasi	11064724	
Sensor tekanan Pirani/Piezo	11062228	
Sensor tekanan kapasitif Inficon CDG 020 D	11062230	
Sensor suhu sampel PT1000	11064031	
Set untuk uji perbedaan tekanan termasuk kabel penghubung untuk sensor PPG011 dan CDG 020D, penutup atas PMMA, penyekel, dan klem	11067590	

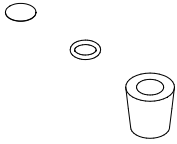
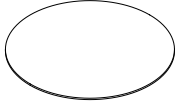
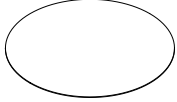
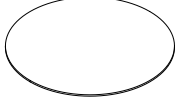
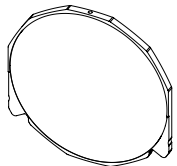
	No. Pesanan	Gambar
Set untuk uji perbedaan tekanan termasuk kabel penghubung untuk sensor PPG011 dan CDG 020D, penutup atas stoppering, penyegel, dan klem	11070102	
Set untuk uji perbedaan tekanan Hanya untuk rak manifold baja dengan 12 sambungan	11080770	
Troli, berlapis baja tahan karat	11080440	
Kartu SD 1 GB	11064730	
Kabel sambungan, untuk pompa vakum	11064934	
Aksesori Dewar, set. Termasuk wadah dan adaptor Dewar Untuk preparasi sampel dalam freeze drying. Untuk digunakan bersama es kering dan etanol/ isopropanol/aseton atau secara terpisah dengan nitrogen cair. Kompatibel dengan Heating Bath (tidak disambungkan selama operasi) dan Rotavapor®.	11066662	
Aksesori Dewar, set. Termasuk wadah dan adaptor Dewar Untuk preparasi sampel dalam freeze drying. Untuk digunakan bersama es kering dan etanol/ isopropanol/aseton atau secara terpisah dengan nitrogen cair. Kompatibel dengan Rotavapor® R-180.	11085087	
Aksesori Dewar, set. Termasuk wadah dan adaptor Dewar. Untuk preparasi sampel dalam freeze drying. Untuk digunakan bersama es kering dan etanol/ isopropanol/aseton atau secara terpisah dengan nitrogen cair. Kompatibel dengan Rotavapor® R-180.	11085088	

11.1.2 Aksesori rak pengering kedudukan atas

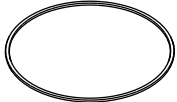
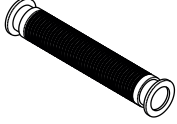
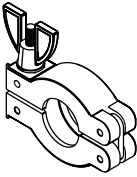
	No. Pesanan	Gambar
Tabung chamber pengering, PMMA, untuk 4 panel rak P 368 mm, Ø 300 mm	11063278	
Tabung chamber pengering, PMMA, untuk 6 panel rak P 480 mm, Ø 300 mm	11065093	
Penutup atas, PMMA, tanpa penyegelan Ø 300 mm, T 50 mm	11062912	
Manifold penutup atas, PMMA, dengan 12 katup, tanpa penyegelan Ø 300 mm, L 546 mm, T 127 mm	11065595	
Stoppering penutup atas, tanpa penyegelan hanya untuk rak untuk 4 panel rak yang dapat dipanaskan dan yang tidak dapat dipanaskan Ø 300 mm, T 330 mm, L 320 mm	11064314	
Rak untuk 4 panel rak yang dapat dipanaskan T 356 mm, Ø 265 mm, jarak panel rak 30–75 mm	11065102	
Rak untuk 6 panel rak yang dapat dipanaskan T 468 mm, Ø 265 mm, jarak panel rak 30–75 mm	11065103	
Panel rak yang dapat dipanaskan, berlapis aluminium, dengan kabel sambungan Ø 219,5 mm, luas permukaan 376 cm²	11086519	

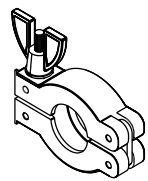
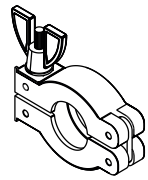
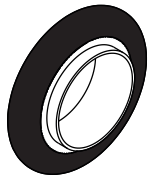
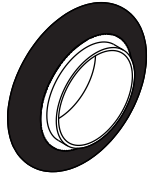
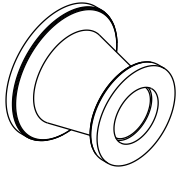
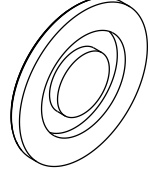
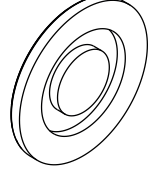
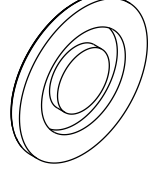
	No. Pesanan	Gambar
Baki sampel, baja tahan karat Ø 220 mm, T 18,5 mm	11061439	
Ferrule Ø 218 mm, T 40 mm	11065816	
Manifold rak pengering, baja tahan karat, dengan 12 katup T 340 mm, L 777 mm	11063664	
Penampung tetesan, untuk manifold	11066358	
Penopang untuk rak, baja tahan karat T 4 mm	11063789	
Pelat dasar, baja tahan karat, untuk rak manifold	11064953	
Pelat dasar, PMMA, untuk rak manifold	11065733	
Nipel isap Untuk aplikasi manifold dalam menciptakan kondisi vakum dalam labu sampel	11065819	
Adaptor ampul untuk manifold Dengan 19 sambungan ampul dan adaptor tutup	11065725	

	No. Pesanan	Gambar
Katup manifold, EPDM/Silikon, dengan SJ 29/32	11062300	
Labu beaker untuk manifold 100 ml dengan adaptor tutup dan filter terintegrasi	11066140	
Labu beaker untuk manifold 200 ml dengan adaptor tutup dan filter terintegrasi	11066141	
Labu beaker untuk manifold 600 ml dengan adaptor tutup dan filter terintegrasi	11066142	
Labu beaker untuk manifold 800 ml dengan adaptor tutup dan filter terintegrasi	11069474	
Labu beaker untuk manifold 1.200 ml dengan adaptor tutup dan filter terintegrasi	11066143	
Set filter labu manifold dengan O-ring, termasuk kertas filter	11066144	
Set filter labu manifold dengan O-ring, termasuk kertas filter	11067334	
Set adaptor labu manifold, ukuran sambungan 24/40 dengan 12 adaptor, termasuk kertas filter	11066171	

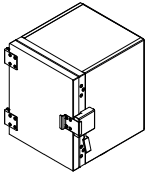
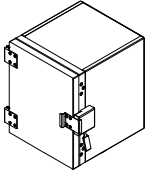
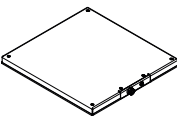
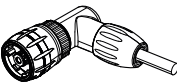
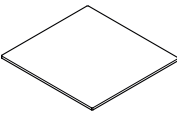
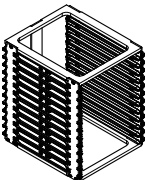
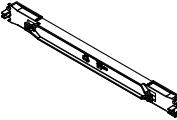
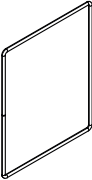
	No. Pesanan	Gambar
Set adaptor labu manifold, ukuran sambungan 24/40 dengan 6 adaptor, termasuk kertas filter	11067333	
Filter bulat 20 mm Set isi 100 buah Filter untuk katup manifold	11065801	
Filter bulat 47 mm Set isi 100 buah Labu beaker dengan volume di atas 600 ml	11065731	
Filter bulat 30 mm Set isi 100 buah Labu beaker dengan volume di bawah 600 ml	11065728	
Panel rak yang tidak dapat dipanaskan untuk stoppering	11079991	

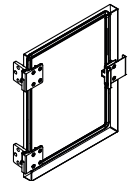
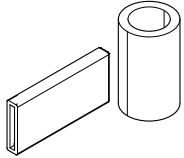
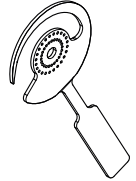
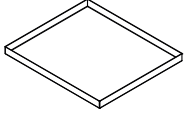
11.1.3 Suku cadang

	No. Pesanan	Gambar
O-Ring Ø 300 mm	11065367	
Slang vakum, KF 25, Panjang 1.000 mm	11066031	
Klem vakum KF 16	11064939	

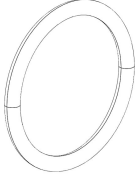
	No. Pesanan	Gambar
Cincin klem vakum KF 25	11063662	
Cincin klem vakum KF 40	11063663	
Segel vakum KF 16	11063455	
Segel vakum KF 25	11063457	
Segel vakum KF 40	11063659	
Adaptor flensa vakum, baja tahan karat, KF 16 hingga KF 25	11064870	
Flensa buta KF 16	11064902	
Flensa buta KF 25	11063660	
Flensa buta KF 40	11063661	

11.1.4 Suku cadang Frontloader

	No. Pesanan	Gambar
Frontloader yang dapat dipanaskan, lengkap termasuk 4 panel rak, 4 kabel, dan rak	11084813	
Frontloader yang tidak dapat dipanaskan, lengkap termasuk 4 panel rak dan rak	11084814	
Panel rak Frontloader, lengkap	11085186	
Kabel untuk panel rak yang dapat dipanaskan	11085205	
Pelat chamber pengeringan, tidak dapat dipanaskan	11085432	
Rak Frontloader, lengkap	11085130	
Rel pemandu untuk panel rak Frontloader	11085064	
O-ring pintu Frontloader	11080752	

	No. Pesanan	Gambar
Pintu Frontloader termasuk engsel, gagang, dan segel	11080817	
Kit untuk penutup pintu termasuk tabung, pelindung gagang, dan penutup	11085561	
Kit untuk gagang termasuk gagang logam dan bearing plastik	11085562	
Pelat sampel Frontloader	11085470	

11.1.5 Komponen yang dapat aus

	No. Pesanan	Gambar
Minyak mineral 1 l untuk pompa vakum Edwards RV5	11086495	
Kit pemeliharaan untuk pompa vakum Edwards RV5	11086506	
Kit segel ujung untuk pompa vakum Edwards nXDS6iC	11069617	
Segel untuk katup pembuangan, PTFE	11081336	

11.1.6 Perangkat Lunak

	No. Pesanan
USB Lyovapor™ Software	11065667
Lisensi Lyovapor™ Software	11065668

11.1.7 Kit IQ/OQ

	No. Pesanan
IQ/OQ set en	11081555
Repeating OQ en	11081556

11.1.8 Kit pemeliharaan

	No. Pesanan
Kit pelanggan untuk L-250/L-210, dengan kontrol vakum Advanced	11076718
Peralatan dan suku cadang yang sering digunakan untuk menyervis sendiri perangkat Anda, dikumpulkan dalam satu kit untuk kepraktisan	
Kit pelanggan untuk L-250/L-210, dengan kontrol vakum Ultimate	11076719
Peralatan dan suku cadang yang sering digunakan untuk menyervis sendiri perangkat Anda, dikumpulkan dalam satu kit untuk kepraktisan	



11594595 | D id

Kami diwakili oleh lebih dari 100 mitra distributor di seluruh dunia.
Cari perwakilan lokal Anda di:

www.buchi.com

Quality in your hands
