



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEADA MASYARAKAT UNIVERSITAS MATARAM
Jl. Pendidikan No. 37
Mataram-NTB, 83125

Untuk Invensi dengan Judul : PENERING *HYBRID* SURYA-BIOMASSA

Inventor : Ida Bagus Alit, ST., MT
Dr. I Gede Bawa Susana, ST., MT
I Made Mara, ST., M.Sc.

Tanggal Penerimaan : 21 Mei 2021

Nomor Paten : IDS000005388

Tanggal Pemberian : 19 Desember 2022

Pelindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan
Rahasia Dagang



Drs. YASMON, M.L.S.
NIP. 196805201994031002



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000005388 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 19 Desember 2022

(51) Klasifikasi IPC⁸ : F 26B 9/10, F 26B 25/00

(21) No. Permohonan Paten : S00202103694

(22) Tanggal Penerimaan: 21 Mei 2021

(30) Data Prioritas :

(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 14 Juni 2021

(56) Dokumen Pemandang:
CN205352014U

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEADA
MASYARAKAT UNIVERSITAS MATARAM
Jl. Pendidikan No. 37
Mataram-NTB, 83125

(72) Nama Inventor :
Ida Bagus Alit, ST., MT, ID
Dr. I Gede Bawa Susana, ST., MT, ID
I Made Mara, ST., M.Sc., ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

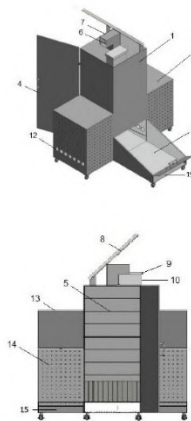
Pemeriksa Paten : Ir. Sinom Pradopo

Jumlah Klaim : 1

(54) Judul Invensi : PENGERING *HYBRID* SURYA-BIOMASSA

(57) Abstrak :

Invensi ini terkait dengan pengering *hybrid* surya-biomassa berdasarkan sistem konversi energi yaitu merubah energi biomassa dan surya menjadi energi termal (panas). Alat yang dibuat terdiri dari lemari pengering yang dilengkapi rak-rak di dalamnya dengan sistem konveksi paksa yaitu menggunakan *blower* untuk menarik udara panas dengan memanfaatkan baterai sebagai penggerak *blower* dan panel surya untuk mengisi daya baterai. Udara panas dihasilkan dari proses pembakaran biomassa di dalam tungku untuk memanaskan udara lingkungan yang mengalir pada pipa penukar kalor yang diletakkan di dalam tungku. Tungku biomassa diberikan lubang-lubang pada dindingnya yang berfungsi sebagai sirkulasi asap pembakaran sekam dan lubang abu pada tungku biomassa untuk memudahkan mengeluarkan abu sisa pembakaran biomassa agar proses pembakaran biomassa berlangsung optimal. Udara panas juga dihasilkan dari matahari yang dikumpulkan atau diserap oleh pelat di dalam kolektor dan memindahkan panas tersebut ke udara lingkungan yang mengalir di dalam kolektor. Tungku biomassa diletakkan di sebelah kiri dan kanan lemari pengering, sedangkan kolektor diletakkan di depan lemari pengering. Pengering *hybrid* surya-biomassa didesain dapat beroperasi secara parsial yaitu menggunakan energi matahari ataupun biomassa dengan konstruksi *knockdown*, sehingga pengeringan produk tidak bergantung cuaca.



GAMBAR 1



Deskripsi

PENGERING HYBRID SURYA-BIOMASSA

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berkaitan dengan alat yang digunakan untuk mengeringkan produk pertanian maupun produk olahan pertanian. Sumber energi alat pengering ini adalah biomassa
10 sekam padi dan tongkol jagung serta energi Matahari. Pengering *hybrid* didesain dapat beroperasi secara parsial yaitu menggunakan energi matahari ataupun biomassa dengan konstruksi *knockdown*. Pengering terdiri dari kolektor surya untuk energi matahari, tungku pembakaran dengan penukar
15 kalor untuk biomassa, dan lemari pengering. Desain ini dipilih agar pengeringan produk tidak memerlukan areal luas, dan tidak terkontaminasi kotoran hasil pembakaran.

Latar Belakang Invensi

20 Teknologi pengolahan bahan pangan terus mengalami perkembangan dari waktu ke waktu. Perkembangan teknologi ini karena kebutuhan manusia akan pangan terus meningkat, sehingga dibutuhkan teknologi pemrosesan yang mampu meningkatkan kuantitas dan kualitas produk. Salah satu
25 teknologi yang diterapkan adalah pengeringan bahan makanan.

Kelemahan pengeringan alamiah adalah waktu pengeringan lebih lama, sangat tergantung keadaan cuaca, sulit dikontrol, memerlukan lahan luas, dan mudah terkontaminasi debu sehingga mengurangi mutu akhir produk bahan yang
30 dikeringkan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka digunakan alat pengering. Penggunaan alat pengering memerlukan energi lain untuk sumber pemanas sehingga memerlukan biaya yang lebih besar. Penggunaan alat pengering juga sudah banyak dikembangkan seperti penggunaan elemen

f



pemanas, energi surya, dan panas bumi. Disisi lain pemanfaatan limbah pertanian juga telah mulai dikembangkan seperti gasifikasi biomassa dan pemanfaatan sekam padi maupun tongkol jagung. Pemanfaatan sekam padi dan tongkol jagung sebagai sumber energi untuk pengeringan mempunyai beberapa keuntungan yaitu murah, mudah didapat, nilai kalor yang cukup besar masing-masing 12,3 MJ/kg dan 13,5 MJ/kg, serta dapat dioperasikan terus menerus (siang malam). Alat pengering yang didesain yaitu menggunakan dua sumber energi meliputi energi matahari dan biomassa. Desain alat memiliki kolektor surya, ruang pembakaran, pipa-pipa penukar kalor, dan lemari pengering. Kolektor surya sebagai pengumpul energi surya yang diletakkan di depan lemari pengering. Tungku pembakaran yang dilengkapi penukar kalor sebagai tempat proses pembakaran biomassa diletakkan di samping kiri dan kanan lemari pengering. Udara panas di dalam kolektor surya dan pipa-pipa penukar kalor dialirkan ke dalam lemari pengering. Kebaruan dari alat pengering ini adalah pengering *hybrid* surya-biomassa yang dirancang dengan konstruksi *knockdown* yaitu dapat beroperasi secara parsial baik hanya dengan menggunakan energi matahari ataupun biomassa. Kolektor surya ditempatkan di depan lemari pengering sedangkan tungku biomassa yang di dalamnya dilengkapi dengan pipa-pipa penukar kalor diletakkan di sebelah kiri dan kanan lemari pengering. Alat yang dirancang secara teknis mudah dalam pengoperasian dan pemeliharaan, secara ekonomis terjangkau oleh pengguna.

Gregory J. Wieweck dengan nomor paten US4217878 A. Invensi ini berhubungan dengan alat pengering dengan mekanisme penukar kalor. Invensi dilakukan dengan membuat tungku pembakaran biomassa yang meliputi sisa tanaman seperti tepung jagung dan bahan bakar lainnya. Tungku terdiri dari ruang bakar dan cerobong asap. Cerobong asap



terdiri dari pipa-pipa silinder vertikal yang diletakkan di atas ruang bakar dan penukar kalor mencakup selubung cerobong asap yang terhubung secara integral dengan dinding samping, belakang, dan penutup. Kipas angin udara sentrifugal ditempatkan pada bagian bawah ruang bakar dengan sensor yang mengendalikan kipas untuk memantau suhu pengeringan. Model alat ini kurang sesuai digunakan untuk biomassa sekam padi yang mempunyai karakteristik pembakaran dengan bara terjadi di dasar sekam. Selain itu alat ini tidak bisa digunakan untuk kondisi matahari yang berlimpah.

Louis R. O`Hare dengan nomor paten US4501074. Invensi berkaitan dengan pengering makanan surya konveksi. Kolektor kotak hitam konvensional digunakan untuk memanaskan udara dan dialirkan ke lemari pengering melalui saluran yang terpisah dan udara ke luar dari lemari pengering melalui suatu kolom yang terpisah dengan lemari pengering. Model alat ini kurang efisien karena ada kerugian udara panas pada saluran penghubung dari kolektor menuju lemari pengering dan saluran buangnya. Alat ini hanya bisa digunakan saat ada matahari.

Nenad Veselinovic dan Milos Veselinovic dengan nomor paten US 20100223807A1. Invensi berhubungan dengan energi surya dan listrik. Pengering menggunakan sistem pipa tunggal yang diatur oleh mikroprosesor dan katup elektromagnetik. Untuk kondisi pada penggunaan di masyarakat yang masih tradisional, alat ini kurang sesuai dan memerlukan energi tambahan berupa listrik.

Eugene G. Sukup dengan nomor paten US4449510 A. Invensi berkaitan dengan tungku yang dilengkapi penukar kalor dengan sumber energi berasal dari sisa tanaman/biomassa. Tungku berbentuk tabung anulus atau sepusat, tabung bagian dalam berfungsi sebagai ruang bakar dan tabung luar terdiri dari pipa-pipa vertikal. Tungku penukar kalor dilengkapi



dengan blower sentrifugal menggunakan energi listrik. Biomassa dimasukkan menggunakan conveyor dari bagian samping bawah tungku penukar kalor. Udara panas pembakaran ditarik menggunakan blower. Sistem alat ini memerlukan energi listrik pada blower sentrifugal, conveyor, sehingga kurang ekonomis jika digunakan oleh masyarakat pedesaan.

I Gede Bawa Susana, Ida Bagus Alit, dan I Gusti Ngurah Ketut Yudhyadi dengan nomor paten IDS000004448. Invensi tentang alat pengering dengan mekanisme penukar kalor berbahan bakar limbah sekam. Penukar kalor ditambahkan di dasar ruang pembakaran sekam padi. Hal ini dilakukan karena karakteristik pembakaran sekam terjadi di dasar tumpukan sekam dan selanjutnya merambat ke atas. Alat pengering menggunakan satu tungku pembakaran. Selanjutnya alat pengering ini dikembangkan menjadi pengering *hybrid* surya-biomassa.

Ringkasan Invensi

Invensi ini merupakan pengembangan dari paten dengan nomor IDS000004448. Invensi diusulkan pada prinsipnya untuk mengoptimalkan kinerja alat pengering untuk mengeringkan bahan pangan pasca panen menggunakan biomassa sekam padi atau tongkol jagung yang mudah diperoleh dan energi matahari yang berlimpah. Energi matahari dan biomassa pada alat ini dapat digunakan secara bersamaan maupun terpisah. Biomassa digunakan dengan mekanisme penambahan pipa-pipa penukar kalor di dalam tungku pembakaran. Pipa-pipa penukar kalor menjadi penghubung antara tungku dengan lemari pengering. Pipa-pipa penukar kalor berfungsi mengalirkan udara panas hasil dari proses perpindahan panas pembakaran biomassa di dalam tungku. Selain dari pipa penukar kalor, panas akan ditranfer dari tungku ke lemari pengering melalui pelat penukar kalor. Pemanfaatan energi matahari menggunakan



kolektor untuk mengumpulkan panas matahari yang kemudian dialirkan ke lemari pengering. Kolektor surya diletakkan di depan lemari pengering, sedangkan tungku biomassa diletakkan di samping kiri dan kanan lemari pengering. Desain seperti ini merupakan model pengering *hybrid*. Penggunaan pengering ini tidak tergantung cuaca dan dapat digunakan pada bahan pangan yang memerlukan temperatur pengeringan tinggi, karena alat ini dapat bekerja secara simultan yaitu menggunakan matahari dan biomassa secara bersamaan.

10

Uraian Singkat Gambar

Untuk memudahkan pemahaman mengenai inti invensi ini, terlihat rangkaian alat pengering *hybrid* surya-biomassa, selanjutnya akan diuraikan perwujudan invensi melalui gambar terlampir.

15

Gambar 1, memperlihatkan alat pengering *hybrid* surya-biomassa lengkap sesuai dengan invensi ini

Gambar 2, memperlihatkan Lemari pengering dari alat pengering surya-biomassa sesuai dengan invensi ini.

20

Gambar 3, memperlihatkan tungku biomassa dari alat pengering surya-biomassa sesuai dengan invensi ini.

Gambar 4, memperlihatkan kolektor surya dari pengering surya-biomassa sesuai dengan invensi ini

25

Uraian Lengkap Invensi

Sebagaimana yang telah dikemukakan pada latar belakang, invensi ini adalah pengering surya *hybrid* surya-biomassa. Invensi ini merupakan pengembangan dari paten dengan nomor IDS000004448. Pengering terdiri dari lemari pengering dengan rak-rak di dalamnya tempat proses pengeringan bahan pangan. Untuk proses pengeringan, udara panas diperoleh dari hasil

30

f



perpindahan panas antara udara lingkungan yang masuk ke kolektor dengan pelat kolektor yang menyerap sinar matahari. Udara panas juga diperoleh dari hasil perpindahan panas antara udara lingkungan yang masuk ke pipa-pipa penukar 5 kalor dengan pembakaran biomassa di dalam tungku. Selain dari kolektor dan pipa-pipa penukar kalor, lemari pengering juga akan menerima panas secara konduksi dari pembakaran sekam pada tunggu melalui pelat penukar kalor. Alat pengering ini tidak tergantung cuaca, karena alat pengering 10 ini bekerja secara simultan, yaitu dapat menggunakan sumber energi matahari atau biomassa dan dapat menggunakan kedua sumber energi secara bersama-sama. Alat ini tidak menggunakan energi listrik, karena *blower* yang digunakan digerakkan oleh baterai yang sumber energinya dari panel 15 surya. Alat ini tidak memerlukan tempat yang luas, bahan pangan yang dikeringkan tidak terkontaminasi debu atau kotoran. Alat pengering ini terdiri dari tungku biomassa yang diletakkan di samping kiri dan kanan lemari pengering, serta kolektor surya diletakkan di depan lemari pengering. 20 Pipa penukar kalor diletakkan di dalam tungku biomassa dan lemari pengering dilengkapi *blower* sebagai pengisap udara panas.

Merujuk pada gambar 1. Pengering *hybrid* surya-biomassa dengan sumber energi matahari dan biomassa sekam padi atau 25 tongkol jagung. Alat pengering terdiri dari lemari pengering (1) yang dilengkapi tungku biomassa (2) dan kolektor surya (3) sebagai sumber energi panas.

Merujuk pada gambar 2. Lemari pengering merupakan tempat pengeringan produk pertanian, untuk memudahkan meletakkan 30 bahan dilengkapi dengan rak pengering (5) dengan pintu lemari pengering (4). Proses pengeringan menggunakan prinsip perpindahan panas konveksi paksa yaitu adanya *blower* (6)



yang diletakkan pada cerobong udara (7). *Blower* digerakkan menggunakan baterai (10) dengan sumber energi dari panel surya (8). Lemari pengering (1) akan menerima panas melalui pembakaran sekam pada tungku (2) dan kolektor surya (3)

5 **Merujuk pada gambar 3.** Tungku biomassa (2) merupakan tempat pembakaran biomassa sekam padi maupun tongkol jagung. Tungku dilengkapi dengan lubang sirkulasi udara (14) yang dibutuhkan untuk membakar biomassa. Tungku juga dilengkapi dengan saluran abu (15) sebagai saluran untuk mengeluarkan
10 abu hasil pembakaran biomassa. Panas hasil pembakaran biomassa akan diteruskan ke lemari pengering dengan dua cara. Pertama secara konveksi paksa, udara lingkungan masuk karena tarikan *blower* (6) melalui pipa-pipa penukar kalor (12), kemudian udara akan menerima panas dari pipa yang
15 selanjutnya dialirkan menuju lemari pengering (1). Kedua melalui panas pembakaran biomassa langsung ditransfer ke lemari pengering (1) secara konduksi melalui dinding tungku dan dinding ruang pengering.

20 **Merujuk pada gambar 4.** Kolektor surya (3) merupakan alat untuk merubah energi matahari menjadi panas. Sinar Matahari masuk melalui kaca penutup (18), kemudian memanaskan pelat kolektor (16). Udara lingkungan masuk ke dalam kolektor melalui saluran udara masuk kolektor (19) dan menerima panas
25 dari pelat kolektor (16) untuk diteruskan ke dalam lemari pengering (1).

**Klaim**

1. Alat pengering *hybrid* surya-biomassa, terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut:

- 5 - lemari pengering (1) yang berbentuk persegi, memiliki sekurang-kurangnya satu pintu (4) dilengkapi dengan tungku biomassa (2) sebanyak dua buah yang dipasang pada bagian kanan dan kiri lemari pengering (1). di atas lemari pengering (1) terdapat panel surya (8)
- 10 sebagai sumber energi baterai (10) untuk menggerakkan *blower* (6), yang dicirikan oleh sekurang-kurangnya satu *blower*, yang berfungsi untuk mengisap udara dari lingkungan masuk ke dalam alat penukar kalor (12) menuju ke lemari pengering (1);
- 15 - tungku biomassa (2) dilengkapi dengan penukar kalor (12) memiliki tujuh buah pipa yang disusun secara paralel berfungsi sebagai penghubung tungku pembakaran dengan lemari pengering (1); dan
- 20 - kolektor surya (3) yang terletak di depan lemari pengering (1) berfungsi sebagai penerima energi dari matahari.

25

30

f



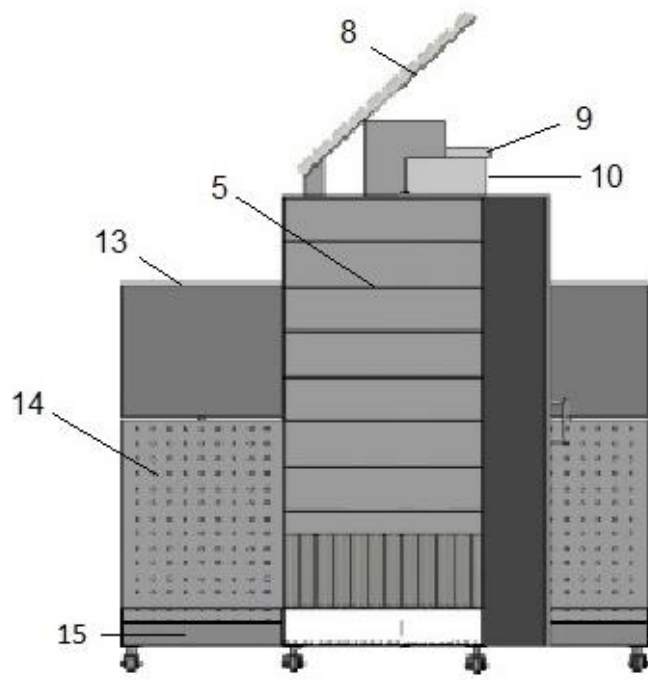
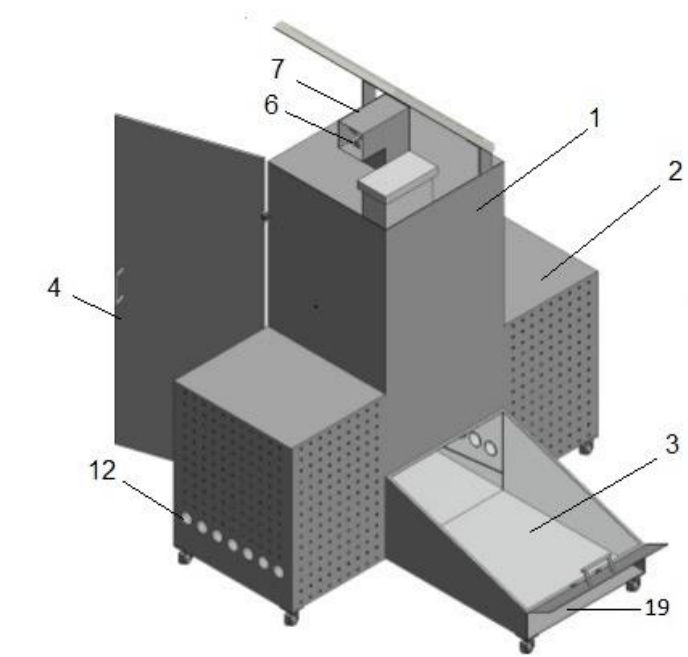
Abstrak

5

PENGERING HYBRID SURYA-BIOMASSA

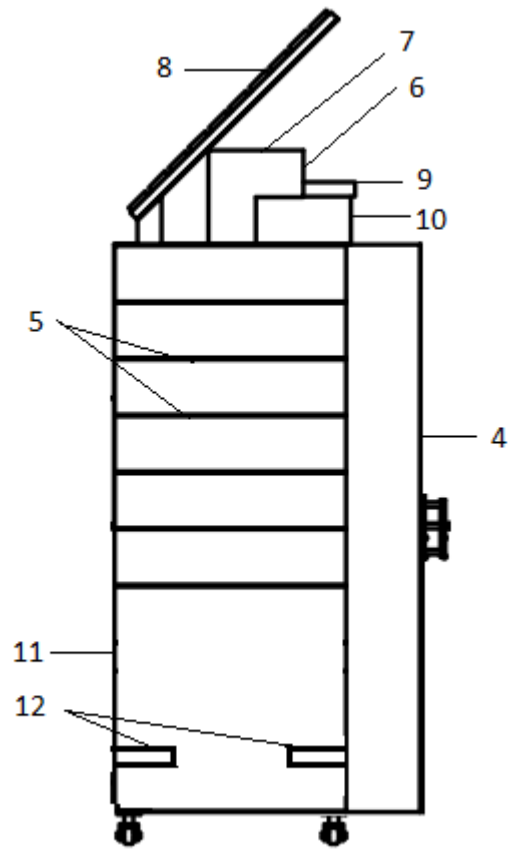
Invensi ini terkait dengan pengering *hybrid* surya-biomassa berdasarkan sistem konversi energi yaitu merubah energi biomassa dan surya menjadi energi termal (panas). Alat yang
10 dibuat terdiri dari lemari pengering yang dilengkapi rak-rak di dalamnya dengan sistem konveksi paksa yaitu menggunakan *blower* untuk menarik udara panas dengan memanfaatkan baterai sebagai penggerak *blower* dan panel surya untuk pengisi daya baterai. Udara panas dihasilkan dari proses pembakaran
15 biomassa di dalam tungku untuk memanaskan udara lingkungan yang mengalir pada pipa penukar kalor yang diletakkan di dalam tungku. Tungku biomassa diberikan lubang-lubang pada dindingnya yang berfungsi sebagai sirkulasi asap pembakaran sekam dan lubang abu pada tungku biomassa untuk memudahkan
20 mengeluarkan abu sisa pembakaran biomassa agar proses pembakaran biomassa berlangsung optimal. Udara panas juga dihasilkan dari matahari yang dikumpulkan atau diserap oleh pelat di dalam kolektor dan memindahkan panas tersebut ke udara lingkungan yang mengalir di dalam kolektor. Tungku
25 biomassa diletakkan di sebelah kiri dan kanan lemari pengering, sedangkan kolektor diletakkan di depan lemari pengering. Pengering *hybrid* surya-biomassa didesain dapat beroperasi secara parsial yaitu menggunakan energi matahari ataupun biomassa dengan konstruksi *knockdown*, sehingga
30 pengeringan produk tidak bergantung cuaca.

f

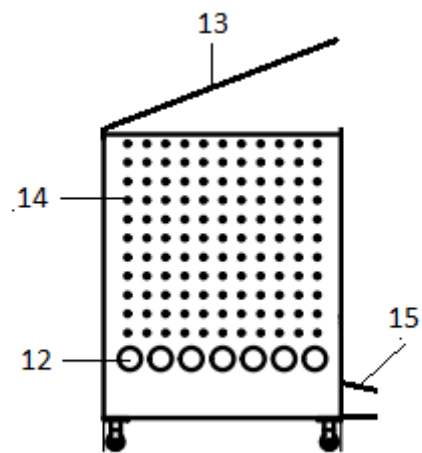


Tampak Depan

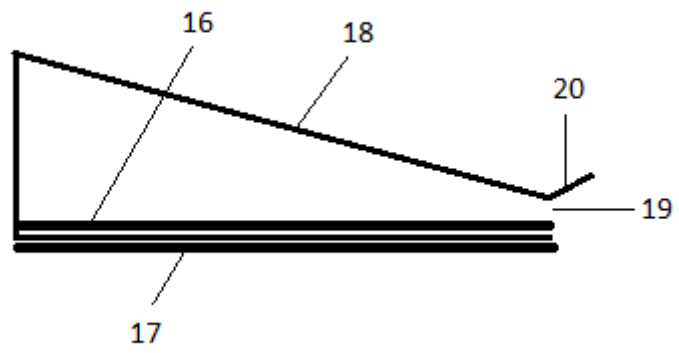
GAMBAR 1



GAMBAR 2



GAMBAR 3



GAMBAR 4