



PERKEBUNAN

VOL. 02/ NO. 3, DESEMBER 2024



Potensi Tanaman Andaliman
Sebagai Penghasil Minyak Atsiri **1**



Kajian Perumusan SNI 6628:2023
Daun Kelor Kering **7**



Rintisian Budi Daya
Tembakau yang Baik **13**



Kemiri Sunan : Energi
Hijau Masa Depan **18**



PERKEBUNAN

Warta BSIP Perkebunan memuat tulisan semi ilmiah/semi populer yang berisi pokok-pokok kegiatan serta hasil pemikiran di bidang perkebunan.

TIM REDAKSI

Penanggung Jawab Redaksi:
Kuntoro Boga Andri, SP., M.Agr., Ph.D.

Penanggung Jawab Pelaksana:
Hera Nurhayati, S.P., M.Sc.

Ketua Dewan Redaksi:
Indah Kurniasari, S.P., M.Si.

Anggota Dewan Redaksi:
R. Dani Medionovianto, S.Pt., MAP.
Dr. Sri Suhesti, S.P., M.P.
Dr. Susi Purwiyanti
Dr. Heri Prabowo, S.Si., M.Si.
Dr. Patrik Markopala Pasang, S.TP., MT.
Funny Soesanthy, SP., M.Si.
Erriani Kristiyaningsih, S.Sos., M.Si.
Ume Humaedah, SP., M.Si.
Herwindo Dharmawan, S.Kom., M.Si.

Admin Digital:
Bursatriannyo, S.Kom.

Redaksi Pelaksana:
Elfiansyah Damanik
Agus Budiharto
Nurul Huda Aprilianti, S.P.

Cover dan Tata Letak:
Agus Budiharto

Foto cover:
Tanaman Kelor
(Sumber: <https://ecentral.my>).

Alamat Redaksi:
Pusat Standardisasi Instrumen Perkebunan
Jl. Tentara Pelajar No. 1 Bogor 16111
e-mail: warta.bsipperkebunan2023@gmail.com

ISSN 2988-0815



Daftar Isi



01

Potensi Tanaman Andaliman sebagai Penghasil Minyak Atsiri

Sri Endah Nurzannah, Khadijah EL Ramija, Tristiana Handayani, dan Listiawati



07

Kajian Perumusan SNI 6628:2023 Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Kering

Kun Tanti Dewandari, Kendri Wahyuningsih, dan Adhita Reztin Widayaksa



13

Rintisan Budi Daya Tembakau yang Baik di Bumi Menawan Kota Kretek

Zunita Nurul F.



18

Kemiri Sunan : Energi Hijau Masa Depan Terbarukan

Lia Anggraini



22

Manfaat Kesehatan Beberapa Senyawa Fitokimia

Nur Maslahah dan Hera Nurhayati

BERITA AKTIVITAS dan INFORMASI EDUKASI

- Bangkitkan Tanaman Rempah: PSI Perkebunan dan Pemprov Kaltim Siap Sinergi 26
- Peran Sagu dalam Ketahanan Pangan Nasional 27

POTENSI TANAMAN ANDALIMAN SEBAGAI PENGHASIL MINYAK ASIRI

Sri Endah Nurzannah, Khadijah EL Ramija, Tristiana Handayani, dan Listiawati

Balai Penerapan Standar Instrumen Pertanian Sumatra Utara

Email: sriendahn8@gmail.com

Tanaman andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) merupakan salah satu tumbuhan rempah yang banyak terdapat di daerah Kabupaten Toba Samosir dan Tapanuli Utara, Sumatra Utara, pada daerah berketinggian 1.500 m dpl. Ada tiga varietas andaliman yang terdapat di daerah Sumatra Utara, yaitu Sihorbo, Simanuk, dan Sitanga. Varietas yang banyak diperdagangkan adalah Simanuk dengan karakteristik buah yang lebih kecil, aroma yang lebih tajam, dan hasil panen yang lebih banyak. Andaliman memiliki manfaat sebagai antioksidan, antimikroba, insektisida nabati, dan pengawet pangan. Andaliman memiliki rasa yang khas karena kandungan minyak asiri yang terkandung di dalamnya, yang sebagian besar termasuk golongan terpenoid, yaitu geranyl asetat (35%), dan didominasi oleh aroma jeruk yaitu limonene dan citronellol. Minyak asiri yang terdapat pada *Z. acanthopodium* sangat beragam tergantung pada organ maupun cara ekstraksinya. Di Indonesia, minyak andaliman belum memiliki standar mutu yang telah ditetapkan karena pasarnya belum terlalu luas namun berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

Andaliman merupakan salah satu jenis rempah yang dikenal oleh masyarakat Batak Angkola dan Mandailing, Kabupaten Toba Samosir, Tapanuli Utara, Sumatra Utara. Andaliman banyak tumbuh pada ketinggian 1.500 m dpl. Andaliman juga dikenal oleh masyarakat Batak Pakpak, Kabupaten Dairi, Kecamatan Sidikalang sebagai bumbu masakan. Selain di Sumatra Utara, andaliman yang masuk dalam famili Rutaceae (keluarga jeruk-jerukan) terdapat juga di India, RRC dan Tibet (Hutagaol, 2019). Tanaman dan buah andaliman ditunjukkan pada Gambar 1.

Ada tiga varietas andaliman yang tumbuh di daerah Sumatra Utara, yaitu Sihorbo, Simanuk, dan Sitanga. Varietas yang banyak diperdagangkan adalah Simanuk dengan karakteristik buah yang lebih kecil, aroma yang lebih tajam, dan hasil panen yang lebih banyak. Andaliman dalam kondisi segar akan cepat membusuk karena mudah ditumbuhi oleh jamur sehingga untuk dikonsumsi segar di daerah lain cukup sulit karena membutuhkan waktu untuk pengirimannya. Andaliman juga sangat jarang dijual dalam bentuk kemasan baik dalam bentuk butiran ataupun bubuk. Cara paling umum



Gambar 1. Andaliman. Pohon (a), Cabang dengan buah (b), Buah dengan ranting (c) Buah andaliman muda (d), matang (e), dan lewat matang (f)

Sumber : Wijaya dkk., 2019

untuk memperpanjang umur simpan dan mencegah tumbuhnya jamur adalah dengan pengeringan (Tolera *et al.*, 2017). Pengeringan akan menurunkan kadar air sehingga mencegah terjadinya aktivitas biologis, mikrobiologis, atau kimiawi sehingga dapat disimpan selama berbulan-bulan. Selain itu, akan lebih efisien dalam transportasi karena kadar air telah berkurang. Kadar air standar rempah kering, seperti lengkuas adalah sebanyak 11% seperti yang terdapat pada SNI 01-

7085- 2005. Selama proses pengeringan, laju pengeringan dibagi dalam dua kategori, yaitu laju konstan dan laju jatuh. Kecepatan pengeringan laju konstan relatif sama untuk selang waktu tertentu dan penguapan hanya terjadi dari permukaan produk. Proses ini biasanya berlangsung singkat. Periode ini kemudian akan diikuti oleh periode laju jatuh. Kecepatan pengeringan pada periode jatuh akan berkurang dan akan ditentukan oleh tahanan internal produk.

Minyak asiri adalah zat yang berbau khas yang terkandung dalam tanaman. Minyak ini disebut juga minyak menguap, minyak eteris, atau minyak esensial karena pada suhu biasa (suhu kamar) mudah menguap di udara terbuka. Istilah esensial dipakai karena minyak asiri mewakili bau dari tanaman asalnya. Minyak asiri umumnya tidak berwarna dalam keadaan segar dan murni tanpa pencemaran. Namun, pada penyimpanan lama minyak asiri dapat teroksidasi dan membentuk resin serta warnanya berubah menjadi lebih tua (gelap). Perubahan warna dapat dicegah dengan melindungi minyak asiri dari cahaya langsung, misalnya disimpan dalam bejana gelas yang berwarna gelap. Bejana tersebut juga diisi sepuh mungkin sehingga tidak memungkinkan kontak langsung dengan oksigen udara, ditutup rapat serta disimpan di tempat yang kering dan sejuk (Sinaga dan Prasetyo, 2020).

Kebutuhan minyak asiri terus mengalami peningkatan. Di Indonesia sektor minyak asiri, kosmetik dan wangi-wangian dalam lima tahun terakhir (2014-2019) memiliki perkembangan ekspor dengan tren positif 4,6% serta untuk impor 6,71% (Badan Pusat Statistik, 2019). Pemenuhan permintaan minyak asiri tersebut tentu perlu didukung oleh teknologi proses yang efektif dan efisien. Umumnya proses ekstraksi dilakukan dengan rangkaian peralatan konvensional yaitu dengan cara *soxhlet extraction*, *hydrodistillation conventional*, *steam distillation* dan *steam hydrodistillation*. Namun metode ekstraksi konvensional tersebut kurang efektif karena memerlukan waktu ekstraksi yang lama, konsumsi energi yang tinggi, kebutuhan pelarut dalam jumlah yang banyak dan kurang ramah lingkungan. Saat ini telah dikembangkan berbagai metode ekstraksi yang lebih efisien diantaranya ekstraksi menggunakan CO₂ superkritis, *microwave hydrodistillation* dan *solvent-free microwave extraction* (Meutia & Wardayanie, 2015). Metode tersebut dapat mempercepat proses ekstraksi, produk lebih murni dan penggunaan energi yang lebih rendah (Filly *et al.*, 2014).

Andaliman belum dikenal luas di kalangan masyarakat, namun dengan aroma dan rasa yang khas andaliman berpotensi menduduki pasar ekspor. Tulisan ini bertujuan untuk menelaah potensi tanaman andaliman sebagai penghasil minyak asiri. Oleh karena itu, perlu ditunjang dengan informasi hasil penelitian ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan, di samping teknologi penanganan yang tepat sehingga diperoleh terobosan-terobosan produk yang mempunyai nilai ekonomi lebih tinggi.

METODE

Penulisan artikel ini didasarkan pada review artikel ilmiah yang terbit secara online terutama di Google scholar. Untuk mendapatkan artikel digunakan kata kunci misalnya: *Zanthoxylum acanthopodium*, uses of *Z. acanthopodium*, Pasca Panen Andaliman dan Minyak Asiri dari Andaliman. Hasil yang diperoleh disintesa sehingga diperoleh informasi yang komprehensif mengenai botani, senyawa antioksidan, manfaat andaliman, pascapanen andaliman, dan minyak asiri yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan dan Manfaat Tanaman Andaliman

Andaliman memiliki potensi pangan pertanian yang tinggi karena andaliman mengandung senyawa dengan aktivitas antibakteri dan antioksidan. Antioksidan digunakan untuk melindungi lemak/minyak dari kerusakan oksidatif pada makanan. Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh pembawa antioksidan tersebut. Pemanasan pada pengolahan makanan dan pH makanan juga memengaruhi stabilitas aktivitas antioksidan (Sinaga *et al.*, 2015). Andaliman juga kaya akan vitamin C dan E yang bermanfaat untuk meningkatkan daya tahan tubuh. Pengembangan penanaman andaliman merupakan sebuah prospek yang cerah sebagai bahan bumbu masakan sehingga dapat lebih dikembangkan lagi dalam prospek pengembangan agribisnis

bagi petani dan perluasan akses pasar.

Andaliman diidentifikasi mengandung flavonoid, alkaloid terpena, alkaloid benzophenthidine, pyranquinoline alkaloid, kwarter isoquinoline alkaloid, alkaloid aporphyrine dan beberapa jenis lignan. Rasa khas andaliman diperoleh karena kandungan minyak asirinya yang sebagian besar termasuk golongan terpenoid, yaitu geranyl asetat (35%), dan didominasi oleh aroma jeruk yaitu limonene dan citronellol. Komponen lainnya adalah β -myrcene, β -ocimene, linalool dan E-1-decenal (Asbur & Khairunnisyah, 2018).

Masyarakat Himalaya, Tibet dan sekitarnya menggunakan andaliman sebagai bahan aromatik, tonik, perangsang nafsu makan dan obat sakit perut, sedangkan di Jepang daun mudanya digunakan dalam bentuk segar untuk pemberi aroma, dan dekorasi (Asbur & Khairunnisyah, 2018). Penduduk Cina menggunakan andaliman sebagai bumbu meja, baik murni atau dalam bentuk garam rasa (*jiao yan* atau *hua jiao yan*), begitu juga di Korea, India Barat dan India bagian Tenggara sering memanfaatkan andaliman dalam setiap masakan.

Hasil pengujian aktivitas antimikroba pada beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah andaliman bersifat *bakterisidal* terhadap bakteri *Bacillus stearothermophilus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Vibrio cholera*, dan *Salmonella thypimurium*. Selain itu andaliman juga mampu menghambat *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, dan *S. thyposa* (Sitanggang, *et al.*, 2019). Adanya aktivitas antimikroba dari minyak asiri andaliman serta komponen aktif penyusunnya, maka pemanfaatan andaliman juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat herbal.

Ekstrak buah andaliman juga dapat menghambat pertumbuhan mikroba, seperti *Escherichia coli*, *S. typhimurium*, *B. cereus*, *S. aureus*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Aspergillus flavus*. Kemampuan ekstrak pada buah andaliman yaitu etil asetat dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Sitanggang *et*

al., 2019). Hanum dan Laila (2016) juga melaporkan adanya aktivitas antibakteri pada Ekstrak Etanolik Andaliman (EEA). Ekstrak etanolik andaliman diujikan pada dua jenis bakteri, yaitu *Propionibacterium acnes* dan *S. aureus*. Aktivitas antibakteri diukur dengan terbentuknya zona hambatan (*clear zone*) pada medium tumbuh bakteri yang telah ditambahkan EEA.

Lebih lanjut, Hanum dan Laila (2016) menyatakan bahwa kandungan minyak asiri di dalam buah andaliman dapat menangkai aktivitas oksidasi yang dilakukan oleh radikal bebas seperti *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH). Nilai konsentrasi inhibitor minyak asiri terhadap DPPH adalah sebesar 100,76 µg/ml. Mengacu pada skala yang ditetapkan oleh Mardawati, et al (2008), maka dapat dikatakan bahwa kandungan minyak asiri pada buah andaliman dikategorikan sebagai antioksidan menengah-kuat.

Manfaat lain buah andaliman berdasarkan penelitian adalah sebagai insektisida untuk menghambat pertumbuhan serangga *Sitophilus zeamais*. Secara umum spesies *Zanthoxylum* termasuk andaliman menghasilkan alkaloid menyengat yang berasal dari asam karboksilat tak jenuh ganda yang disimpan dalam pericarp (dinding buah, cangkang), tetapi tidak di dalam biji, seperti amida dari 2E, 6Z, 8E, asam dodecatetraenoic 10E, 2E, 6E, 8E, asam dodecatetraenoic 10E, dan 2E, 4E, 8Z, 10E, 12Z asam tetradeca-pentaenoic dengan isobutil amin (masing-masing dikenal sebagai α, β dan γ *sanshool*) dan 2-hidroksi isobutil amin (*hidroksi sanshools*) (Susanti dan Situmorang, 2020). Kandungan tersebut menyebabkan daya tolak makan serangga atau mengurangi selera makan serangga (Ompusunggu & Irawati, 2021).

Andaliman Penghasil Minyak Asiri

Minyak asiri didefinisikan sebagai suatu kelompok dari senyawa berbau (odorus), larut dalam alkohol, terdiri dari campuran eter, aldehida, keton, dan terpen. Beberapa komponen fitokimia yang terdeteksi pada *Z. acanthopodium* antara lain

alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid, dan steroid (Sibero et al., 2020). Senyawa volatil yang ditemukan pada buah *Z. acanthopodium* berupa geranil asetat dan limonene (Devi et al., 2015). Senyawa-senyawa minyak asiri ini juga terkandung di dalam tanaman jeruk tetapi dalam persentase yang berbeda, sehingga dapat disimpulkan bahwa upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kandungan minyak asiri pada jeruk akan dapat diterapkan pula pada tanaman andaliman.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kandungan minyak asiri pada tanaman andaliman adalah dengan memberikan perlakuan cekaman kekeringan, karena dalam keadaan kekurangan air maka tanaman akan meningkatkan pembentukan senyawa metabolit sekunder berupa minyak asiri seperti geranyl asetat, limonene, citronellol dan myrcene. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Diacono (2010) yang menyatakan bahwa untuk meningkatkan aroma dari *Szechuan pepper* (*Z. piperitum* dan *Z. simulans*) adalah dengan memberikan mulsa plastik di sekitar perakaran tanaman untuk mencegah masuknya air serta melindungi tanaman dari serangga hama yang dapat merusak batang di atas perakaran (Diacono, 2010 dalam Asbur & Khairunnisyah, 2018). Sementara itu, pada tanaman mangga, cekaman kekeringan dibutuhkan untuk memicu pembungaan (Fauzi et al., 2017).

Sibero et al. (2020) melaporkan bahwa ekstrak metanol buah *Z. acanthopodium* menunjukkan potensi sitotoksik dengan IC50 19,14 µg/mL terhadap sel leukemia murine P388. Senyawa alkaloid, yaitu dictamine dan skimmianine yang diisolasi dari batang *Z. acanthopodium* memiliki aktivitas sebagai antikanker melawan sel murine P-388 dengan nilai IC50 berturut-turut sebesar 10,41 dan 4,85 µg/ml (Tjahjandarie et al., 2019).

Selain dari buah, daun *Z. acanthopodium* juga kaya akan

minyak asiri. Daun andaliman memiliki kelenjar minyak yang besar dan menonjol (Raja dan Hartana, 2017) dan dapat menghasilkan minyak asiri (Rana dan Blazquez, 2014). Komponen kimia ekstrak daun Andaliman mengandung alkaloid dan steroid yang tinggi serta saponin yang rendah (Batubara et al., 2017). Penelitian lain menunjukkan daun andaliman mengandung alkaloid, flavonoid, terpenoid, tanin, saponin serta berpotensi sebagai agen antibakteri pada *Staphylococcus aureus* (Sepriani et al., 2020) dan antivirus (Saragih dan Arsita, 2019). Penelitian-penelitian yang telah dilakukan tidak menyebutkan varietas andaliman yang digunakan, sehingga perbedaan kandungan bahan aktif yang dilaporkan dikarenakan perbedaan varietas atau lingkungan belum dapat disimpulkan. Namun daun andaliman yang digunakan pada penelitian tersebut berasal dari kabupaten yang sama sehingga diduga perbedaan tersebut terjadi karena perbedaan varietas.

Moektiwardoya et al. (2014) melaporkan komponen penyusun minyak asiri buah andaliman (Tabel 1). Empat komponen terbesar penyusun minyak asiri dari ekstrak buah andaliman adalah geranil asetat (23,18%), sitronela (11,23%), β-sitronelol (10,64%), dan nerol (8,20%). Beberapa komponen tersebut memiliki sifat antioksidan.

Kemampuan minyak asiri yang terdapat dalam andaliman untuk menghambat bakteri merupakan salah satu kriteria pemilihan suatu senyawa untuk diaplikasikan sebagai pengawet bahan pangan. Semakin kuat efek penghambatannya semakin efektif penggunaannya. Menurut Asbur & Khairunnisyah (2018), penghambatan aktivitas mikroba oleh komponen bioaktif tanaman dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain:

- a. Gangguan pada senyawa penyusun dinding sel: dengan cara menghambat enzim yang terlibat pada produksi energi dan pembentukan komponen struktural sehingga pembentukan dinding sel bakteri terganggu.

Tabel 1. Komposisi kimia minyak asiri dari buah andaliman.

No	Nama Komponen	Konsentrasi (%)
1	α -pinene	2,15
2	α -phellandrene	1,57
3	6-methyl-5-heptene-2-one	0,33
4	Limonene	5,81
5	α -terpineol	0,82
6	Linanol oxide	0,081
7	Linanol	5,65
8	Citronella	11,23
9	Undecane	1,28
10	Limonene-oxide	0,86
11	Sopulegol	1,82
12	β -citronelol	10,64
13	Nerol	8,20
14	Geraniol	4,25
15	Citronellyl acetate	2,70
16	Geranyl acetate	23,18
17	Neryl acetate	1,53
18	Caryophyllene	3,05
19	β -farnesene	0,68
20	α -caryophyllene	0,72
21	Hydroxy-linalool	0,38
22	Germacrene	1,37
23	Aromadendrene	1,06
24	Nerolidol	0,58
25	1-Naptalenol	0,86
26	Tetradecanal	0,18
27	e-myrtanol	0,14
28	Farnesol	0,39
29	Farnecyl acetate	0,40

Sumber: (Moektiwardoya *et al.*, 2014)

- b. Peningkatan permeabilitas membran sel yang menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel dengan cara mengganggu lapisan fosfolipid dari membran sel yang menyebabkan peningkatan permeabilitas dan kehilangan unsur pokok penyusun sel
- c. Menginaktivasi enzim metabolik: dengan cara menghambat sintesis protein bakteri dan menghambat kerja enzim intraseluler. Selain itu terpengaruhnya sistem enzim, maka akan memengaruhi produksi energi penyusun sel dan sintesis komponen secara struktural. Senyawa fenol dapat bereaksi dengan enzim dehidrogenase sehingga mengakibatkan hilangnya aktivitas enzim tersebut
- d. Destruksi atau kerusakan fungsi material genetik: dengan cara minyak asiri bereaksi dengan komponen sel ribosom 50S yang akan membentuk kompleks pada tahap inisiasi (tahap awal sintesis protein), sehingga menstimulasi pembacaan yang salah. Selanjutnya terjadi penyimpangan

dalam ribosom, yang mengakibatkan terjadinya sintesis protein, dilanjutkan dengan pasangan yang tidak tepat dan akhirnya mengganggu pembentukan protein.

Ekstraksi Minyak Asiri dari Andaliman

1. Ekstraksi minyak asiri dengan Microwave Hydrodistillation (MHD)

Penyerapan energi pada proses ekstraksi menggunakan *microwave* sangat dipengaruhi oleh pemilihan pelarut supaya proses ekstraksi berlangsung lebih efisien. Pemilihan pelarut perlu mempertimbangkan kelarutan komponen, kemampuan penetrasi, interaksi terhadap matriks bahan dan konstanta dielektrik. Penyerapan energi *microwave* akan berlangsung dengan baik apabila menggunakan pelarut yang memiliki nilai konstanta dielektrik yang tinggi. Konstanta dielektrik merupakan kemampuan pelarut untuk dapat terpolarisasi oleh medan listrik eksternal. Semakin besar nilai konstanta dielektrik pelarut, maka semakin baik pelarut tersebut dalam menyerap energi *microwave* (Panjaitan, 2020).

Ekstraksi dengan *microwave hydrodistillation* atau sering dikenal dengan istilah MHD merupakan kombinasi proses ekstraksi hidrodistilasi dengan pemanasan gelombang mikro. Energi gelombang mikro akan menembus labu ekstraksi yang kemudian diserap oleh pelarut yang digunakan, umumnya air. Energi tersebut akan diubah menjadi panas dan kemudian ditransfer ke bahan yang hendak diekstrak. Energi panas tersebut selanjutnya akan menyerang matriks bahan sehingga kandungan minyak akan keluar dari kelenjar minyak. Proses ekstraksi, dengan metode MHD ini merupakan proses ekstraksi dengan *microwave* yang paling umum digunakan. Berbagai penelitian yang membandingkan antara proses ekstraksi MHD dengan hidrodistilasi telah dilakukan. Salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Kusuma *et al.* (2019) yang mempelajari proses ekstraksi minyak

asiri dari daun nilam (*Pogostemon cablin*). Ekstraksi menggunakan *microwave* merupakan metode *green extraction* yang ramah lingkungan, karena jumlah emisi CO₂ dalam proses ekstraksi minyak asiri dengan metode hidrodistilasi jauh lebih besar dibandingkan dengan metode MHD. Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa metode MHD memerlukan waktu ekstraksi yang lebih singkat yaitu 126 menit dengan rendemen 2,72% dibandingkan hidrodistilasi yang memerlukan waktu 417 menit dengan rendemen 2,61%.

2. Ekstraksi minyak asiri dengan Solvent-free Microwave-assisted Extraction

Solvent-free microwave extraction merupakan metode ekstraksi dengan bantuan gelombang mikro sebagaimana metode MHD. Perbedaannya adalah terletak pada ada tidaknya penambahan pelarut pada proses ekstraksi. Proses ekstraksi dengan metode MHD menggunakan pelarut untuk membantu proses ekstraksi, sedangkan metode *solvent-free microwave extraction* tidak menggunakan pelarut. Proses ekstraksi hanya bergantung pada kadar air dari bahan yang diekstrak. Kadar air bahan dapat ditambah dengan melakukan perendaman bahan sebelum proses ekstraksi dilakukan. Filly *et al.* (2014) membandingkan proses ekstraksi minyak asiri pada *Rosmarinus officinalis L.* menggunakan metode hidrodistilasi dan *solvent-free microwave extraction* dalam skala pilot. Metode *solvent-free microwave extraction* menghasilkan minyak asiri yang secara kuantitatif dan kualitatif mendekati hasil yang diperoleh melalui metode hidrodistilasi dengan waktu yang lebih singkat yaitu 30 menit. Sementara metode hidrodistilasi memerlukan waktu 2 jam. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa metode *solvent-free microwave extraction* layak untuk dilakukan walaupun masih dalam skala pilot.

Parameter Minyak Asiri

Untuk menunjang kelangsungan perdagangan minyak asiri di Nusantara, maka telah ditetapkan

standar mutu yang meliputi syarat umum dan syarat khusus minyak asiri. Syarat umum diantaranya adalah warna dan bau minyak, bobot jenis, indeks bias, putaran optik, serta kelarutan dalam etanol sedangkan syarat khusus yaitu kadar bahan aktif dalam minyak tersebut, misalnya untuk minyak nilam maka ditetapkan kadar *patchouli alcohol*, dan kadar *eugenol* untuk minyak cengkeh. Parameter-parameter minyak asiri ini berbeda-beda untuk setiap jenis minyak asiri. Umumnya hanya minyak asiri yang telah memiliki pasar yang luas yang biasanya telah ditetapkan standar mutunya. Oleh karena itu belum ada standar mutu untuk minyak andaliman.

1. Berat jenis

Besar nilai berat jenis minyak asiri tergantung pada fraksi komponen dalam minyak tersebut. Apabila dominan fraksinya adalah fraksi ringan, maka nilai berat jenis lebih kecil dari air dan pada produk hasil ekstraksi berada di layer atas fase *aqueous*. Demikian sebaliknya bila dominan adalah fraksi berat maka nilai berat jenis lebih besar dari air dan dikonfirmasi dari keberadaannya yang terdapat pada lapisan bawah dari campuran hasil ekstraksi. Secara umum belum diatur standar mutu berat jenis untuk minyak andaliman Namun berdasarkan hasil penelitian, berat jenis minyak andaliman dari hasil penelitian adalah 0,8861-0,8952 gr/ml (Panjaitan, 2020)

2. Kelarutan dalam alkohol

Kelarutan minyak asiri dalam alkohol perlu diukur karena faktor ini biasanya digunakan untuk mengetahui kemurnian minyak asiri. Minyak asiri dapat larut dalam alkohol pada perbandingan tertentu tergantung komponen minyak asiri tersebut. Semakin sukar minyak asiri larut dalam alkohol maka semakin besar kandungan terpen minyak tersebut. Minyak andaliman dilaporkan sangat larut dalam alkohol (Panjaitan, 2020).

KESIMPULAN

Ada tiga varietas andaliman di Sumatra Utara, yaitu Sihorbo,

Simanuk, dan Sitanga. Varietas yang banyak diperdagangkan adalah simanuk dengan karakteristik buah yang lebih kecil, aroma yang lebih tajam, dan hasil panen yang lebih banyak.

Manfaat andaliman sebagai antioksidan, antimikroba, insektisida nabati, dan pengawet pangan segar.

Rasa khas andaliman adalah karena minyak asiri yang terkandung di dalamnya, yang sebagian besar merupakan golongan terpenoid, yaitu geranyl asetat (35%), dan didominasi oleh aroma jeruk yaitu limonene dan citronellol

Minyak asiri yang terdapat pada *Z. acanthopodium* sangat beragam tergantung pada organ maupun cara ekstraksinya. Di Indonesia, minyak andaliman belum memiliki standar mutu yang telah ditetapkan karena pasarnya belum terlalu luas namun berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Asbur, Y., Khairunnisyah. 2018. Pemanfaatan andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) sebagai tanaman penghasil minyak asiri. *Jurnal Kultivasi*. 17 (1): 537-543.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Perkembangan Ekspor Impor Non Migas Periode 2014-2019.
- Batubara, M.S., Sabri, E. dan Tanjung, M., 2017. Pengaruh pemberian ekstrak etanol daun Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) terhadap gambaran morfologi ovarium mencit (*Mus musculus* L.) strain DDW. *Jurnal Klorofil*, 1(1), pp.5-10.
- Devi, O.Z., K.S. Rao¹, A. Bidalia., R. Wangkheirakpam., dan O.M. Singh. 2015. GC-MS analysis of phytochemicals and antifungal activities of *Zanthoxylum acanthopodium* DC. collected from Manipur, India. *European Journal of Medicinal Plants* 10(1): 1-9.
- Fauzi, A.A., W. Sutari, Nursuhud, S. Mubarak. 2017. Faktor yang memengaruhi pem-
- bungaan pada mangga (*Mangifera indica* L. Kultivasi.16 (3) : 461-465.
- Filly, A., Fernandez, X., Minuti, M., Visinoni, F., Cravotto, G. dan Chemat, F. (2014) 'Solvent-free Microwave extraction of essential oil from aromatic herbs: From laboratory to pilot and industrial scale', *Food Chemistry*. Elsevier Ltd, 150, pp. 193-198.
- Hanum, I. T. & Laila, L. (2016). Physical evaluation of anti-aging and anti-acne andaliman *Zanthoxylum acanthopodium* DC.) ethanolic extract peel off gel mask. *Der Pharma Chemica*, 8(23), 6-10.
- Hutagaol, S. R. I. N. 2019. Pengaruh Variasi Media Murashige Dan Skoog (Ms) Terhadap Morfogenesis Andaliman (*Zanthoxylum Acanthopodium* Dc.) Secara In Vitro. Tesis. Unimed.
- Kusuma, H. S., Altway, A. dan Mahfud, M. (2019b) 'The Application of Face-Centered Central Composite Design for The Optimization of Patchouli Oil Extraction from *Pogostemon cablin* Benth Dried Leaves Using Microwave Hydrodistillation Method', *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, 54(4), pp. 787-792.
- Mardawati, E., Achyar, C.S., Marta, H. 2008. Kajian aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dalam rangka pemanfaatan limbah kulit buah manggis di Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya. Bandung: FTIP UNPAD. Priyanto. 2009. Toksikologi mekanisme terapi antidotum dan penilaian resiko. Depok: Lembaga Studi dan Konsultasi Farmakologi Indonesia (LESKONFI).
- Meutia, Y. R., & Wardayanie, N. I. A. (2015). Pengaruh Pengerinan Terhadap Komponen Volatil Yang Terlibat Pada Ekstraksi Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) (Effect of Dehydration of Fruit on Volatile Aroma Constituents of Andaliman *Zanthoxylum*

- acanthopodium* DC). *Jurnal Hasil Penelitian Industri*, 28(2): 104–11.
- Moektiwardoyo, M., Muchtaridi, M., & Halimah, E. (2014). Chemical composition and locomotor activity of andaliman fruits (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) essential oil on mice. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6 (2), 547-550.
- Ompusunggu, N. P dan W. Irawati. 2021. (*Zanthoxylum Acanthopodium* DC.), a Rare Endemic Plant from North Sumatra that Rich in Essential Oils and Potentially as Antioxidant and Antibacterial. *Jurnal Biological Tropis*. 21 (3): 1063 – 1072.
- Panjaitan, R. 2020. Pengolahan pasca panen biji andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) dan lada hitam (*Piper nigrum* L) sebagai minyak asiri dengan metode *microwave hydrodistillation* dan *solvent-free microwave-assisted extraction*. Tesis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Raja, R.N.L. dan Hartana, A., 2017. Variasi morfologi Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) di Sumatra Utara. *Floribunda*, 5(7), pp. 258–266.
- Rana, V.S. and Blazquez, M.A., 2014. Chemical composition of the essential oil of *Anethum graveolens* aerial parts. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 17(6): 1219-1223.
- Saragih, D.E. dan Arsita, E.V., 2019. Kandungan fitokimia *Zanthoxylum acanthopodium* dan potensinya sebagai tanaman obat di Wilayah Toba Samosir dan Tapanuli Utara. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. Indonesia. 5(1), pp. 71–76.
- Sepriani, O., Nurhamidah, dan Handayani, D., 2020. Potensi ekstrak tumbuhan Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus*". *Alotrop Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 4(2), pp. 133–139.
- Sibero, M.T., A.P. Siswanto., E.H. Frederick., A.P. Wijaya., E. Syafitri., K. Farabi., R. Murwani., S. Saito., Y. Igaras. 2020. Antibacterial, cytotoxicity and metabolite profiling of crude methanolic extract from andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium*) fruit. *Biodiversitas* 21: 4147-4154.
- Silalahi M, EC Purba EC and W Mustaqim. 2019. *Tumbuhan Obat Sumatra Utara Jilid II. Dikotiledonae*. UKI Press. Jakarta.
- Sinaga, V., L.M Ekawati Purwijantiningsih., F. Sinung Pranata. 2015. Potensi Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* Dc) Sebagai Pengawet alami Bakso. Universitas Atma Jaya Yogyakarta Fakultas Teknobiologi Program Studi Biologi. Yogyakarta.

KAJIAN PERUMUSAN SNI 6628:2023 DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) KERING

Kun Tanti Dewandari, Kendri Wahyuningsih, dan Adhita Reztin Widayaksa

Balai Besar Pengujian Standar Instrumen Pascapanen Pertanian

Email : kunted@yahoo.com

Kegiatan perumusan SNI ini diawali dengan koordinasi, *desk study*, diskusi dengan pakar, peneliti dan akademisi, Komtek 65-18 Perkebunan, pelaku usaha dan pemangku kepentingan untuk mendapat masukan terkait RSNI. Dalam rangka memverifikasi data dilakukan sampling dari lokasi sentra daun kelor, kemudian dilakukan pengujian sesuai parameter mutu yang disyaratkan dalam RSNI. Draf RSNI yang sudah disusun kemudian difinalisasi melalui FGD dan dilakukan pembahasan dalam rapat teknis dan rapat konsensus hingga diperoleh RSNI3. Pembahasan draf RSNI melalui rapat teknis (*ratek*) banyak dilakukan perubahan dan penyempurnaan dikarenakan SNI daun kelor merupakan SNI baru sehingga pembahasan dilakukan lebih detail. Beberapa masukan dalam *ratek* yang kemudian disepakati dalam rapat konsensus meliputi: (1) Ruang lingkup (2) Definisi daun kelor kering, (3) Parameter warna (keseragaman warna hijau) dengan tiga kelas mutu, (4) Cemaran logam berat yang ditetapkan hanya kadmium dan timbal, (5) Penambahan parameter bahan eksternal, yaitu bagian tanaman kelor selain daun yang bukan bagian dari produk akhir, dengan kategori tiga kelas mutu. SNI daun kelor telah ditetapkan sebagai SNI baru, yaitu SNI 6628:2023 Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Kering.

Perkembangan gaya hidup masyarakat dan pengetahuan masyarakat serta teknologi mendorong meningkatnya permintaan barang dan jasa yang berkualitas/terstandar di pasar global. Produk pertanian Indonesia seringkali mengalami kendala dalam perdagangan global karena kualitas dan mutunya yang belum terstandar. Perbaikan kualitas serta adanya standardisasi hasil komoditas pertanian akan meningkatkan nilai jual produk sehingga mampu mengimbangi produk impor serta dapat menembus pasar global secara berkesinambungan.

Standardisasi dan penilaian kesesuaian menurut UU nomor 20 tahun 2014 adalah persyaratan teknis atau sesuatu yang dibakukan, termasuk tata cara dan metode yang disusun berdasarkan konsensus semua pihak/Pemerintah/keputusan internasional yang terkait dengan memperhatikan syarat keselamatan, keamanan, kesehatan, lingkungan hidup, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pengalaman, serta perkembangan masa kini dan masa depan untuk

memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya. Di Indonesia, standar yang digunakan adalah Standar Nasional Indonesia (SNI) yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional dan berlaku di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (Herjanto, 2011). Proses merencanakan, merumuskan, menetapkan, menerapkan, memberlakukan, memelihara dan mengawasi standar yang dilaksanakan secara tertib dan bekerja sama dengan semua pemangku kepentingan disebut Standardisasi.

Penyusunan rancangan standar didelegasikan oleh BSN kepada Komite Teknis perumusan SNI di kementerian terkait. Komite Teknis (Komtek) perumusan SNI terdiri dari 4 unsur yaitu pemerintah, produsen, konsumen dan pakar agar dapat mewakili semua pihak dan standar yang disusun tidak memihak salah satu unsur. Berdasarkan Program Nasional Perumusan Standar (PNPS) tahun 2023 yang ditetapkan oleh BSN terkait dengan produk pascapanen pertanian dilakukan perumusan standar SNI daun kelor.

Tanaman kelor dapat tumbuh dan berkembang di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor dapat tumbuh mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 m dpl. Tanaman kelor adalah salah satu tanaman perdu dengan ketinggian 7-11 meter, tahan terhadap musim kering dengan toleransi terhadap kekeringan sampai 6 bulan serta mudah diperbanyak dan tidak memerlukan perawatan yang intensif. Di Indonesia, tanaman kelor memiliki beragam nama di beberapa wilayah di antaranya kelor (Jawa, Sunda, Bali, Lampung), *maronggih* (Madura), *moltong* (Flores), *keloro* (Bugis), *ongge* (Bima), *murong* atau *barunggai* (Sumatra) dan *hau fo* (Timur). Kelor merupakan spesies dari keluarga monogenerik yang paling banyak dibudidayakan, yaitu Moringaceae yang berasal dari India sub- Himalaya, Pakistan, Bangladesh dan Afghanistan (Marhaeni, 2021).

Pohon kelor merupakan tanaman tropis, sehingga mudah tumbuh di Indonesia dan banyak dijumpai sebagai pagar rumah secara tradisional ataupun tanaman pembatas kebun karena kemudahan

budidayanya serta toleran kekeringan selama musim kemarau (Becker, 2003).

Menurut (Anwar, 2007) daun kelor merupakan sumber protein, mineral, vitamin, betakaroten, asam amino dan fenol. Hal ini juga didukung oleh Hsu *et al.*, (2006) yang menyatakan bahwa 1 g daun kelor memiliki kandungan protein dua kali lebih tinggi dibandingkan protein susu, vitamin C tujuh kali lipat dari jeruk, vitamin A empat kali lipat dari wortel, dan potasium tiga kali lipat dari pisang.

Di Indonesia, pemanfaatan daun kelor sudah sangat luas baik dalam bentuk segar maupun olahan. Pasar kelor sangat potensial dan berkembang sebagai salah satu komoditas ekspor. Selama ini persyaratan terkait daun maupun bubuk kelor belum ada baik terkait SNI maupun standar penanganan dan pengolahannya. Oleh karena itu diperlukan standardisasi terkait daun kelor sehingga menjamin produsen maupun konsumen dalam pemanfaatannya. BBPSI Pascapanen bersama dengan Komtek 65-18 Perkebunan pada tahun 2023 telah melakukan pembahasan untuk SNI daun kelor yaitu SNI 6628:2023 Daun Kelor (*Moringa oleifera*) kering. Makalah ini memaparkan proses penyusunan dari konsep hingga penetapan SNI 6628:2023 Daun Kelor (*Moringa oleifera*) kering.

METODE PENGAJIAN

Makalah ini menyajikan tahapan kegiatan dalam perumusan SNI baru. Proses perumusan SNI Daun Kelor diawali dengan menyusun konsep RSNI 1 yang dilakukan dengan studi literatur, Focus Group Discussion (FGD), pengambilan data dan pembahasan dalam Komtek 65-18 Perkebunan. Standar yang disusun terkait persyaratan SNI Daun Kelor (*Moringa oleifera*) mencakup ruang lingkup, acuan normatif, istilah dan definisi, justifikasi, persyaratan mutu (umum dan khusus), pengambilan contoh, cara uji, uji laboratorium, pengemasan dan penandaan. Data yang dijadikan acuan dalam perumusan standar ini menggunakan data hasil penelitian, studi literatur

dan pengambilan sampel ke lokasi sentra dan UMKM yang kemudian dilakukan analisis ke laboratorium BBPSI Pascapanen. Proses pembahasan dilakukan oleh Komtek 65-18 Perkebunan dengan beberapa kali pertemuan hingga menghasilkan konsensus dan diperoleh RSNI3. Proses selanjutnya adalah Jajak Pendapat yang dilakukan oleh BSN hingga diperoleh Surat Penetapan SNI Baru.

PEMBAHASAN

Penyusunan Draf RSNI Daun Kelor

Penyusunan draf RSNI dilakukan melalui rapat koordinasi, *focus group discussion* (FGD) dan rapat konseptor dengan masukan dari berbagai pihak. Penyusunan draf RSNI dilakukan bersama dengan konseptor dari BBPSI Pascapanen, BRIN, pelaku usaha serta dari *Asosiasi Beyond Moringa Indonesia* (ABMI). Draf RSNI daun kelor kering berisikan ruang lingkup, istilah dan definisi, persyaratan mutu, pengambilan contoh, metode uji, pengemasan dan penandaan. Finalisasi draf RSNI dilakukan bersama Komtek 65-18 Perkebunan.

Proses penyusunan konsep RSNI diawali pertemuan konseptor dengan stakeholder karena masukan dari stakeholder sangat diperlukan untuk penyempurnaan draf. Daun kelor kering dalam hal ini masih digolongkan ke dalam pangan segar asal tumbuhan dan hal ini masih merupakan kewenangan dari Kementerian Pertanian, sehingga dalam penyusunan RSNI ini salah satu yang digunakan sebagai bibliografi adalah Permentan no. 53 tahun 2018 tentang Keamanan dan Mutu Pangan Segar Asal Tumbuhan serta Peraturan BPOM No.13 tahun 2019 tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba dalam Pangan Olahan.

Dalam kegiatan ini lebih ditekankan pada format dan review isi draf secara umum. Pembahasan belum menyentuh substansi hanya melihat secara umum poin-poin serta persyaratan mutu yang akan ditetapkan. Judul draf pernah

diusulkan menjadi Simplisia Daun Kelor, tetapi tidak disetujui saat rapat teknis (ratek).

Draf RSNI daun kelor sebagai bahan baku telah disusun berdasarkan data dari para pelaku usaha atau asosiasi daun kelor kering dan data hasil pengujian sampel daun kelor yang disampling dari beberapa pelaku usaha di wilayah Medan, NTB, dan Blora. Penentuan parameter uji sebagai syarat mutu RSNI daun kelor ini disesuaikan dengan saran dan masukan dari para konsumen, pelaku usaha/asosiasi kelor dan para pakar. Parameter uji yang dijadikan syarat mutu draf RSNI meliputi karakteristik organoleptik (warna, aroma, rasa, benda asing, bahan eksternal), karakteristik proksimat (kadar air, kadar abu, kadar protein), karakteristik mineral (kalsium), karakteristik kimia (cemaran logam berat Cd dan Pb), dan karakteristik biologis (cemaran mikroba meliputi angka lempeng total, *Escherichia coli*, kapang dan khamir). Cemaran logam menggunakan kriteria sesuai Permentan 53, tetapi batasan yang digunakan menggunakan standar Codex. Hal ini dikarenakan standar internasional masih mengatur dua jenis cemaran tersebut untuk sayuran daun. Persyaratan mutu dalam RSNI daun kelor kering dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Dalam RSNI daun kelor ini ruang lingkup yang ditetapkan meliputi persyaratan mutu, pengemasan dan penandaan untuk daun kelor kering. Standar ini tidak berlaku untuk tepung daun kelor. Definisi daun kelor dalam RSNI ini, yaitu menyatakan daun yang dipanen berupa daun muda dan daun tua berwarna hijau dan sudah dilepaskan dari tangkainya serta telah mengalami proses pengeringan, sedangkan yang dimaksud dengan benda asing adalah benda selain daun kelor kering seperti pasir, batu, tanah, serangga hidup dan serangga mati. Istilah bahan eksternal juga dimasukkan dalam draf RSNI, yaitu bagian tanaman kelor selain daun yang bukan bagian dari produk akhir. Bahan eksternal ini mengakomodasi tulang anak daun yang biasanya ikut dikeringkan dan bukan merupakan benda asing.

Tabel 1 Syarat mutu daun kelor kering

No	Parameter	Satuan	Kelas mutu		
			I	II	III
1	Warna hijau*	%	>90	71 sampai 90	50 sampai 70
2	Aroma	-	Khas daun kelor		
3	Rasa	-	Khas daun kelor		
4	Benda asing	-	Tidak ada		
5	Bahan eksternal	%	0,5	1	1,5
6	Kadar air (fraksi massa) (maksimum)	%	8		
7	Kadar abu total (fraksi massa) (maksimum)	%	10		
8	Protein (fraksi massa)	%	>28	20 sampai 28	15 sampai 19
9	Kalsium	mg/100 g	>2000	1000 sampai 2000	500 sampai <1000
10	Cemaran logam berat				
	1. Kadmium (Cd) (maksimum)	mg/kg	0,2		
	2. Timbal (Pb) (maksimum)	mg/kg	0,3		

CATATAN

* semua daun yang berwarna hijau (hijau tua, hijau muda, hijau kekuningan), contoh gambar mutu I, II, dan III ada di Lampiran B (Gambar B.4, Gambar B.5, dan Gambar B.6)

Tabel 2. Kriteria mikrobiologi

No.	Jenis cemaran mikroba	n	c	m	M
1	Angka lempeng total (ALT)	5	2	10 ⁴ koloni/g	10 ⁵ koloni/g
2	<i>Escherichia coli</i>	5	2	10 koloni/g	10 ² koloni/g
3	Kapang dan khamir	5	3	10 koloni/g	10 ² koloni/g

CATATAN

- n merupakan jumlah contoh yang harus diambil dan dianalisis dari satu lot/*batch* pangan olahan
- c merupakan jumlah contoh hasil analisis dari n yang boleh melampaui m namun tidak boleh melebihi M untuk menentukan keberterimaan pangan olahan
- m merupakan batas mikroba yang dapat diterima yang menunjukkan bahwa proses pengolahan pangan telah memenuhi cara produksi pangan olahan yang baik
- M merupakan batas maksimal mikroba
- NA adalah *not applicable*

persyaratan mutu diantaranya kadar air yang disarankan berubah menjadi 10% dari nilai awal pencantuman sebesar 5%. Selain itu adanya kelas mutu perlu dipertimbangkan karena adanya variasi hasil pengujian dari sampel yang ada di lapang. Cara menyatakan hasil terkait parameter warna sebaiknya secara kuantitatif sehingga menunjukkan persentase hasil, begitu juga perlu ditambahkan metode pengujian benda asing. Prinsip pengukuran untuk aroma juga perlu dielaborasi termasuk juga panelis yang diperlukan dalam setiap pengujian sehingga lebih jelas dan akan memudahkan bagi pengguna SNI untuk melakukan pengujian. Acuan normatif yang digunakan perlu dilihat kembali untuk memastikan apakah masih relevan atau sudah merupakan standar terbaru seperti SNI metode uji yang sudah diabolisi. Penandaan kemasan perlu mengacu pada Permentan 53 tahun 2018 pada pasal 11. Cemaran logam berat yang ada di persyaratan meliputi raksa, arsen, kromium dan seng, sebaiknya dihapus mengacu ke standar yang sudah ada seperti Codex, Perka Badan POM maupun Permentan 53 tahun 2018 yaitu hanya cadmium dan timbal. Terkait cemaran mikroba, perlu dipertimbangkan juga jenis mikroba yang akan dicantumkan sehingga

Pembahasan RSNI

Pembahasan RSNI daun kelor kering dilakukan oleh Komite Teknis 65-18 Perkebunan. Pembahasan rancangan SNI sudah dilakukan dalam bentuk rapat teknis. Rapat teknis dilakukan sebanyak dua kali dan dilanjutkan dengan Rapat Konsensus (Rakon). Pembahasan draf RSNI dilakukan beberapa kali melalui ratek untuk menghasilkan RSNI yang disepakati oleh anggota Komtek maupun stakeholder. Ratek pertama ini dihadiri oleh anggota konseptor, stake holder serta beberapa anggota Komite Teknis 65-18 Perkebunan. Terdapat beberapa saran dan masukan yang perlu ditindaklanjuti

untuk perbaikan RSNI. Kegiatan dalam ratek pertama adalah pembahasan substansi RSNI mulai dari judul, persyaratan mutu hingga acuan normatif yang digunakan. Ruang lingkup dalam RSNI ini yaitu standar ini menetapkan syarat mutu, pengambilan contoh, metode uji, pengemasan dan penandaan untuk daun kelor kering. Standar ini berlaku untuk daun kelor kering yang akan digunakan untuk industri pangan. Definisi daun kelor adalah daun yang berasal dari daun muda dan daun tua yang sudah dilepaskan dari tangkainya dan mengalami proses pengeringan.

Beberapa saran terhadap nilai yang dicantumkan dalam



I



II



III

Gambar 1. Kelas mutu warna (I, II dan III)

tidak membebani pelaku usaha untuk pengujian. Sebaiknya menggunakan jenis mikroba yang utama pada produk daun kelor kering atau dicari produk yang mendekati dan sudah memiliki standar.

Agenda pada ratek kedua adalah melakukan konfirmasi terhadap perubahan yang disarankan untuk diperbaiki pada ratek pertama. Perbaikan yang dilakukan meliputi warna (keseragaman warna hijau) dengan beberapa kelas mutu yaitu kelas mutu I (> 90%), kelas mutu II (71% - 90%), Kelas mutu III (50% - 70%), sedangkan parameter aroma dan rasa khas, benda asing mempersyaratkan tidak ada atau bebas benda asing (Gambar 1). Cemaran mikroba pada perka BPOM No. 13 tahun 2019 untuk cemaran mikroba produk sayuran kering hanya mensyaratkan angka lempeng total dan *E. coli*. Sementara untuk cemaran logam, jenis cemaran yang digunakan menggunakan persyaratan pada Permentan 53 tahun 2018 yaitu cadmium dan timbal. Namun batasan maksimumnya berdasarkan SNI Teh Hijau karena sama-sama telah mengalami pengeringan. Perbedaannya hanya di timbal, di Permentan no 53 mencantumkan batas maksimumnya di 0,3 mg/kg sedangkan di teh hijau 2 mg/kg.

Metode uji yang digunakan secara umum mengacu pada AOAC baik untuk kadar air, kadar abu, kalsium dan cemaran logam berat, sedangkan untuk kadar protein, cemaran mikroba menggunakan standar ISO. Revisi pada bagian penandaan adalah tidak perlu mencantumkan tanggal kadaluarsa cukup tanggal produksi.

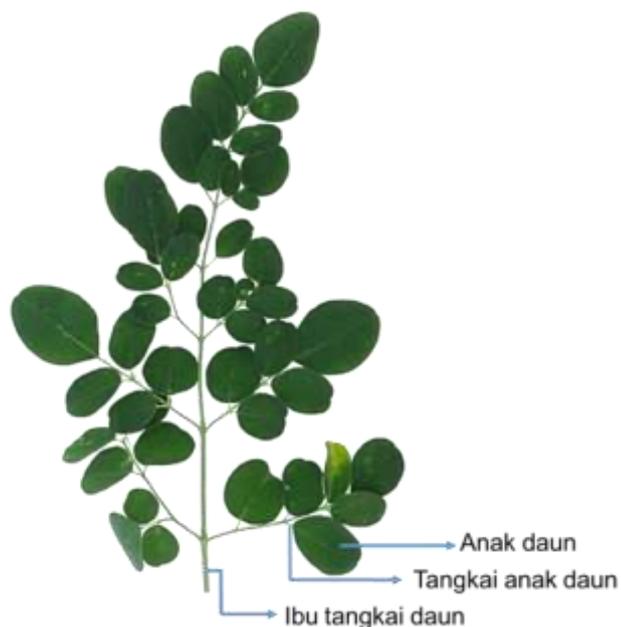
Bagian akhir dari pembahasan RSNI adalah rapat konsensus (rakon)

untuk menghasilkan RSNI3 yang kemudian akan dilakukan Jajak Pendapat dan selanjutnya ditetapkan oleh BSN. Pembahasan dalam rakon adalah perlunya penambahan gambar daun kelor karena tidak semua orang mengetahui bentuk morfologi daun kelor (Gambar 2).

Selain itu ada tambahan untuk persyaratan mutu yaitu bahan eksternal. Bahan eksternal didefinisikan sebagai bagian tanaman kelor selain daun yang bukan bagian dari produk akhir. Bahan eksternal perlu dimasukkan karena pada kondisi di lapang, bagian bagian daun kelor seperti ibu tangkai daun dan tangkai anak daun terikut pada saat proses pelorotan dan pengeringan. Bahan eksternal dibagi menjadi tiga kelas mutu yaitu

kelas mutu I (maksimum 0,5%), kelas mutu II (maksimum 1%) dan kelas mutu III (maksimum 1,5%). Cara menyatakan hasil bahan eksternal yaitu dengan menghitung perbandingan berat bahan eksternal dibagi berat sampel yang dinyatakan dalam gram, dikali 100% (Persentase bahan eksternal = $\frac{BE}{BS} \times 100$.)

Terkait parameter warna hijau disepakati bahwa warna hijau yang dimaksud termasuk di dalamnya hijau tua, hijau muda dan hijau kekuningan. Warna hijau dibagi menjadi tiga kelas mutu dengan persentase berturut turut untuk kelas mutu I, II dan III yaitu >90%, 71-90%, 50-70% (Gambar 3). Persentase warna hijau dinyatakan dengan perbandingan berat daun kelor yang memiliki warna hijau dibagi berat sampel yang dinyatakan dengan



Gambar 2. Morfologi daun kelor



Kelas Mutu I



Kelas Mutu II



Kelas Mutu III

Gambar 3. Gambar daun kelor kering sesuai kelas mutu

Perumusan SNI daun kelor diawali dengan koordinasi, *desk study*, diskusi dengan pakar, peneliti dan akademisi, komtek perkebunan, pelaku usaha dan pemangku kepentingan untuk mendapat masukan terkait RSNI. Verifikasi data dilakukan melalui sampling dari lokasi sentra daun kelor, kemudian dilakukan pengujian sesuai parameter mutu yang disyaratkan dalam RSNI. Draf RSNI yang sudah disusun kemudian difinalisasi melalui FGD dan dilakukan pembahasan dalam rapat teknis dan rapat konsensus hingga diperoleh RSNI3. Kegiatan ratek membahas perubahan dan penyempurnaan dikarenakan SNI daun kelor merupakan SNI baru sehingga pembahasan dilakukan lebih detail.

Beberapa hal penting dalam SNI Daun Kelor meliputi: (1) Ruang lingkup standar menetapkan persyaratan mutu, pengemasan dan penandaan untuk daun kelor kering. Standar ini tidak berlaku untuk tepung daun kelor, (2) Definisi daun kelor kering adalah daun yang dipanen berupa daun muda dan daun tua berwarna hijau dan sudah dilepaskan dari tangkainya serta telah mengalami proses pengeringan, (3) Parameter warna (keseragaman warna hijau) dengan beberapa kelas mutu yaitu kelas mutu I (> 90%), kelas mutu II (71% - 90%), kelas mutu III (50% - 70%), (4) Cemaran logam berat yang ditetapkan hanya kadmium dan timbal dengan batasan 0,2 dan 0,3 mg/kg, (5) Selain benda asing ditambahkan juga bahan eksternal, yaitu bagian tanaman kelor selain daun yang bukan bagian dari produk akhir, dengan kategori kelas mutu I,II dan III berturut turut maksimum 0,5%, 1% dan 1,5%.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2019. Informasi Pasar Swiss, Peluang Ekspor Bahan Alami ke Swiss. Kedutaan Besar Republik Indonesia, Bern, Switzerland.

Anwar, F., S. Latif, M. Ashraf, dan A. H. Gilhani. 2007. *Moringa Oleifera*: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytother* : Res 21:17-25

Amam, A., dan S. Rusdiana. 2021. Pertanian Indonesia dalam

gram dikali 100% (Persentase warna hijau = $\frac{BW}{BS} \times 100\%$).

Cara menyatakan hasil untuk parameter aroma dan rasa menggunakan indera penciuman dan perasa yang dilakukan oleh 3 orang panelis terlatih dengan jumlah sampel sebanyak 100 g. Parameter aroma, rasa, benda asing dinyatakan dengan "khas daun kelor" atau dinyatakan "tidak ada" untuk benda asing.

Parameter cemaran logam berat hanya mensyaratkan cadmium dan timbal dengan batasan maksimum mengikuti standar Codex untuk *leafy vegetables* yaitu masing-masing 0,2 dan 0,3 mg/kg. Angka lempeng total, *E. coli* dan kapang khamir menjadi kriteria mikrobiologi yang dipersyaratkan.

PENUTUP

Pemanfaatan daun kelor sudah sangat luas baik dalam bentuk segar maupun olahan. Pasar kelor sangat potensial dan berkembang sebagai salah satu komoditas ekspor. Selama ini persyaratan terkait daun maupun bubuk kelor belum ada baik terkait SNI maupun standar penanganan dan pengolahannya. Oleh karena itu diperlukan standardisasi terkait daun kelor sehingga menjamin produsen maupun konsumen dalam pemanfaatannya. BBPSI Pascapanen bersama dengan Komtek 65-18 Perkebunan telah melakukan perumusan SNI daun kelor yaitu SNI 6628:2023 Daun Kelor (*Moringa oleifera*) kering.

- menghadapi persaingan pasar bebas. *Jurnal Agriovet* 4(1): 37-68.
- Becker K. 2003. *Moringa oleifera*: An underutilised with amazing versatility. Department of Aquaculture Systems and Animal Nutrition. Germany: University of Hohenheim.
- Herjanto, E. 2011. Pemberlakuan SNI secara wajib di sektor industri : efektivitas dan berbagai aspek dalam penerapannya. *Jurnal Riset Industri* V(2):121-130.
- Hsu, R., S. Midcap, M. Arbainsyah, and L. de Witte. 2006. *Moringa Oleifera*; medicinal and socio-economic uses. Internasional Course on Economic Botany. National Herbarium Leiden, The Netherlands.
- Marhaeni, L. S. 2021. Daun kelor (*Moringa Oleifera*) sebagai sumber pangan fungsional dan antioksidan. *Jurnal Agrisia* 13(2):40-53.
- Nikson Sinaga, Jumarto Yulianus, Irma Tambunan, Runik Sri Astuti, Ismail Zakaria. 2022. Porang hingga Kelor, Komoditas Khas yang Menarik Minat Internasional. <https://www.kompas.id/baca/nu-santara/2022/05/09/lima-komoditas-khas-yang-menarik-minat-internasional>

RINTISAN BUDIDAYA TEMBAKAU YANG BAIK DI BUMI MENAWAN KOTA KRETEK

Zunita Nurul F

Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Kudus

Email zunitanita@gmail.com

Kudus selain dikenal sebagai kota santri, kota wali, juga mendapat julukan kota kretek. Penyebutan Kota Kretek dikarenakan di Kudus terdapat industri perusahaan rokok mulai dari skala kecil hingga skala besar dan menjadi penggerak perekonomian masyarakat. Keberadaan industri pabrik rokok yang begitu banyak, baik perusahaan rokok kecil maupun besar yang mencapai 105 perusahaan, dapat menyerap hingga 80.000 tenaga kerja. Pabrik-pabrik rokok di Kabupaten Kudus ini tentu saja memerlukan bahan baku dalam pembuatan rokok yaitu tembakau dan cengkeh. Namun komposisi tembakau lebih besar daripada cengkeh. Bahan baku tembakau yang dibutuhkan dalam jumlah besar tersebut tidak berasal dari Kudus tetapi didatangkan dari Demak, Madura, Temanggung dan luar wilayah lainnya. Hal ini karena di Kabupaten Kudus sendiri belum ada petani yang membudidayakan tanaman tembakau. Oleh karena itu, pada tahun anggaran 2024 Kabupaten Kudus mendapat kesempatan kesempatan untuk mengembangkan demonstrasi plot (demplot) Budidaya Tembakau yang Baik (GAP) di Kelompok Tani Bangun Harjo, Desa Menawan, Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus. Pendampingan dan pembinaan dilakukan oleh *stakeholder* antara lain; pemerintah Desa Menawan, Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Kudus dan Dinas Pertanian dan Perkebunan Provinsi Jawa Tengah serta pihak-pihak lainnya, sangat menentukan keberhasilan kegiatan ini. Peluang pengembangan tanaman tembakau ke depan masih sangat terbuka sehingga direncanakan pada tahun berikutnya untuk menambah areal demplot seluas 4 ha di dua lokasi dan kegiatan intensifikasi di lokasi Kelompok Tani Bangun Harjo. Permintaan bahan baku pabrik rokok yang ada di Kabupaten Kudus dan kabupaten lain juga menjadi motivasi agar budidaya tembakau ke depan dapat memenuhi standar *quality control* dari pabrik-pabrik lokal.

Kabupaten Kudus memiliki sembilan kecamatan yaitu Undaan, Jati, Gebog, Kaliwungu, Mejobo, Jekulo, Dawe, Bae dan Kota. Potensi pertanian masing-masing kecamatan dikembangkan berdasarkan karakter wilayah masing-masing. Kecamatan Undaan dengan ketinggian rata-rata 50 m dpl adalah wilayah terendah, merupakan lumbung pangan Kabupaten Kudus. Sementara itu Kecamatan Mejobo, Jati, Bae, Kaliwungu, Jekulo, Kota, dan sebagian Gebog mempunyai potensi tanaman pangan. Sebagian Kecamatan Gebog dan Dawe dengan ketinggian 300 - 1.100 m dpl mempunyai potensi tanaman perkebunan. Ragam komoditas tanaman perkebunan yang dikembangkan di Kabupaten Kudus selama 10 tahun terakhir adalah tebu, kopi, kakao, cengkeh, lada, dan kelapa.

Kudus selain dikenal sebagai kota santri, kota wali juga mendapat

julukan kota kretek. Penyebutan Kota Kretek dikarenakan di Kudus terdapat industri perusahaan rokok mulai dari skala kecil hingga skala besar yang menjadi penggerak perekonomian masyarakat. Hal ini dapat dilihat dari penyerapan tenaga kerja dari lingkungan sekitar. Keberadaan pasar-pasar tumpah di dekat lokasi pabrik juga menjadi ladang mata pencaharian para pedagang kecil. Belum lagi jasa penitipan kendaraan bermotor, kedai atau warung makan bagi para pekerja yang jumlahnya ratusan hingga ribuan orang tiap-tiap *brak* (sebutan untuk tempat produksi dari tembakau menjadi rokok batangan). Hal ini tentunya menjadikan lokasi *brak* pabrik rokok sebagai pusat-pusat ekonomi masyarakat menengah hingga masyarakat kecil.

Proses pembuatan rokok dibagi menjadi dua, sigaret kretek tangan (SKT) dan sigaret kretek mesin (SKM). Pembedanya adalah tenaga

yang digunakan, jika SKT menggunakan tenaga manusia dan SKM tenaga mesin. SKT memerlukan keterampilan seperti giling, *bathil* dan *contong*. Giling bertugas melinting rokok dengan alat gilingan, *bathil* bertugas merapikan batangan rokok dari gilingan dengan cara memotong bagian tembakau yang melebihi panjang kertas rokok (papir), alat yg digunakan adalah gunting. Serta merapikan rokok menjadi kelompok tiap selongsong lima puluh batang. Sementara *contong* bertugas memasukkan batangan rokok ke dalam pak rokok, menempel pita cukai, dan membungkus dengan plastik. Jumlah rokok batangan per pak sendiri bermacam-macam mulai dari 10 batang, 12 batang hingga 16 batang.

Sistem pengupahan tenaga kerja tersebut berdasarkan jumlah batang yang dihasilkan per hari. Nominal antara pabrik satu dengan pabrik lain dapat berbeda, tergantung skala

usaha dan kondisi keuangan perusahaan masing-masing. Uniknya tenaga kerja pada pabrik rokok dengan tugas-tugas tersebut semuanya adalah wanita, diduga berkaitan dengan karakter Wanita yang lebih rapi, sabar dan telaten. Namun tidak ada keterangan yang pasti mengenai preferensi gender ini.

Keberadaan industri pabrik rokok yang begitu banyak, mulai dari perusahaan rokok kecil hingga perusahaan rokok besar, mencapai 105 perusahaan dapat menyerap hingga 80.000 tenaga kerja. Pabrik-pabrik rokok di Kabupaten Kudus ini tentu saja memerlukan bahan baku dalam pembuatan rokok yaitu tembakau dan cengkeh dengan komposisi kebutuhan tembakau lebih besar daripada cengkeh.

Namun bahan baku tembakau yang dibutuhkan dalam jumlah besar tersebut justru tidak berasal dari Kudus, tetapi didatangkan dari Demak, Madura, Temanggung dan luar wilayah lainnya. Hal ini karena di Kabupaten Kudus sendiri belum ada petani yang membudidayakan tanaman tembakau.

Oleh karena itu pada tahun anggaran 2024 ini Kabupaten Kudus mendapat kesempatan fasilitasi demonstrasi plot (demplot) Budidaya Tembakau yang Baik (GAP) tembakau. Kegiatan ini berlokasi di Kelompok Tani Bangun Harjo, Desa Menawan, Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus. Secara geografis Desa Menawan berada di Kudus bagian utara menuju lereng pegunungan Muria.

BUDIDAYA TEMBAKAU YANG BAIK SESUAI STANDAR GAP

Tembakau masuk ke Indonesia seiring masa kolonialisme Barat pada abad ke-17. Kesesuaian tanah dan lingkungan setempat di mana tembakau tersebut dibudidayakan yang kemudian menjadikan tanaman ini begitu terkenal di Indonesia (Khuzrizal, 2020). Tembakau berperan sebagai salah satu bahan baku utama pembuatan rokok karena itu produk ini pada satu sisi dianggap akan mengganggu kesehatan bagi perokok aktif maupun pasif. Meskipun demikian, pada sisi lain tembakau juga

bermanfaat bagi kesehatan (Khuzrizal, 2015).

Budidaya memegang peran vital dalam menghasilkan tembakau berkualitas (Wibisono, 2013). Kegiatan Budidaya Tembakau yang Baik (GAP) di Kabupaten Kudus Tahun 2024 ini berlokasi di desa Menawan, Kecamatan Gebog, Kabupaten Kudus. Kecamatan Gebog adalah salah satu wilayah yang sebagian wilayahnya berada di lereng pegunungan Muria. Potensi pertanian di kecamatan tersebut adalah tanaman perkebunan dan buah-buahan. Penunjukan Desa Menawan sebagai lokasi demplot dengan pertimbangan ketinggian syarat tumbuh yang sesuai untuk tembakau. Tanaman tembakau dapat tumbuh pada dataran rendah ataupun di dataran tinggi bergantung pada varietasnya. Ketinggian tempat yang paling cocok untuk pertumbuhan tanaman tembakau adalah 0 - 900 m dpl (Ali dan Haryadi, 2015). Kegiatan GAP tembakau di Kelompok Tani Bangun Harjo, Desa Menawan, Kecamatan Gebog Kabupaten Kudus mengacu pada panduan Budidaya Tembakau dari Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Pemanis dan Serat Badan Standardisasi Instrumen Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Berikut uraian tahapan budidaya tembakau di Desa Menawan :

Pemilihan Lahan

Pemilihan lahan mengacu pada syarat tumbuh tanaman tembakau yaitu pada ketinggian 0 – 900 m dpl. Desa Menawan berada pada ketinggian 200 - 400 m dpl. Lokasi demplot memiliki drainase yang baik, dekat dengan sumber air dari aliran sungai dan lahan tidak mudah tergenang. Pertimbangan pemilihan lainnya yaitu lokasi lahan pada musim sebelumnya sebaiknya menghindari lahan bekas tanaman sayur seperti cabai, terong, tomat, dll. untuk menghindari serangan hama penyakit serta lahan mudah dijangkau. Luasan lahan untuk demplot adalah 2 ha (Gambar 1).



Gambar 1. Calon Lokasi Demplot Penerapan Budidaya Tembakau yang Baik



Gambar 2. Pengolahan Lahan dengan menggunakan cultivator

Persiapan Lahan

Kegiatan persiapan lahan dilakukan dengan pembersihan lahan dari sisa-sisa tanaman sebelumnya. Selanjutnya dilakukan pengolahan lahan, pembuatan guludan dan pembuatan saluran air (Gambar 2).

Pesemaian

Kebutuhan benih untuk lahan seluas 2 ha adalah 40 gram. Pemilihan benih harus memperhatikan hal-hal seperti: benih sehat, unggul dan bersertifikat. Varietas yang dipilih adalah Prancak 95 Madura. Varietas ini diperoleh dari hasil seleksi varietas lokal yang berasal dari Prancak, Kecamatan Pasongsongan, Kabupaten Sumenep. Varietas Prancak dilepas



Gambar 3. Pesemaian benih tembakau di bedengan



Gambar 4. Topping benih dan pindahan ke potray

Tabel 1. Dosis pemupukan tembakau

No.	Jenis Tembakau	Jenis Pupuk (kg/ha)					
		N	P	K	ZA	SP	ZK
1.	Tembakau Virginia Lombok	100	60	130	500	166	260
2.	Tembakau Virginia Bojonegoro	90	60	120	450	166	240
3.	Tembakau Madura	60	45	75	300	12	150
4.	Tembakau Temanggung	90	36	90	450	100	180
5.	Tembakau Cerutu Jember	120	36	90	600	100	180
6.	Tembakau Jombang	100	36	90	500	100	180

Sumber: Budidaya Tembakau – BSIP Tanaman Pemanis dan Serat

oleh Menteri Pertanian pada tahun 1997 dengan SK nomor 731/KP/TP.240/7/97 (Budiman, 2015). Benih disemaikan pada bedengan yang telah disiapkan sebelumnya (Gambar 3).

Pemindahan benih ke potray

Benih umur 15 hari setelah semai (HSS) dipindahkan dari bedengan ke potray (Gambar 4). Sebelumnya potray telah diisi dengan media tanam yang terdiri dari campuran tanah dan kompos. Tiap potray terdiri dari 50 lubang dengan penghitungan kebutuhan benih 26.000 batang. Kegiatan pemeliharaan yang harus dilakukan adalah selama di potray adalah penyiraman. Selain itu benih juga harus mendapatkan penyinaran yang cukup.

Penanaman

Benih umur 45 HSS selanjutnya ditanam di lahan yang telah disiapkan (Gambar 5). Penanaman sebaiknya dilakukan waktu pagi atau sore hari. Jarak tanam yang digunakan antar baris 90-105 cm dan dalam baris 50-60 cm. Penyulaman dilakukan sedapat

mungkin kurang dari sepuluh hari setelah tanam. .

Pengairan

Pengairan dilakukan setelah penanaman dan setelah pemupukan pertama, serta pemupukan kedua. Air yang digunakan harus berasal dari sumber air bersih yang tidak melewati lahan yang terkena serangan penyakit lanas. Spora penyakit ini dapat terikut dalam air irigasi (Gambar 6).

Pemupukan

Pemupukan harus memperhatikan empat tepat (4T) yaitu; jenis,

dosis, cara dan waktu. Rekomendasi pemupukan berdasarkan jenis tembakau yang dibudidayakan ditampilkan pada Tabel 1.

Penyiangan

Penyiangan bertujuan untuk membersihkan gulma, mengatur kelembaban udara di sekitar tanaman, dan ruang gerak tanaman (Gambar 7).

Pengendalian hama dan penyakit

Tanaman tembakau yang berusia sekitar 20 HST di Kelompok Tani Bangun Harjo ada yang terserang hama ulet dan penyakit daun muda keriting sebanyak 10 tanaman.



Gambar 5. Penanaman tembakau di lahan



Gambar 6. Pengairan Tembakau



Gambar 7. Penyiangan tanaman tembakau



Gambar 8. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian dilakukan dengan pestisida. Serangan hama dikendalikan dengan pemberian insektisida, sedangkan serangan jamur diberikan fungisida dan bakteri dikendalikan dengan bakterisida. Pengendalian serangan virus dilakukan salah satunya dengan mengontrol populasi vektor virus seperti kutu daun.

EVALUASI KEGIATAN PENERAPAN GAP BUDIDAYA TEMBAKAU

1. Nama Kelompok	:	Bangun Harjo
2. Nama Desa - Kecamatan - Kabupaten	:	Menawan – Gebog – Kudus
3. Ketinggian Tempat	:	400 dpl
4. Tekstur Tanah:	:	Liat
5. Sumber air:	:	Irigasi, Tadah hujan
Irigasi, tadah hujan, lain-lain sebutkan		
6. Jenis Tembakau yang ditanam	:	Pracak 95
7. Tanaman sebelum tembakau	:	Tanaman tahunan, jagung, padi
8. Luas lahan Demplot	:	2 ha
9. Lahan diolah atau langsung ditanami	:	Diolah
10. Lahan digulud atau tidak gulud	:	Digulud
11. Tanggal Semai	:	3 April 2024
12. Tanggal Tanam	:	27 Mei 2024
13. Tanggal Aplikasi Pupuk I	:	4 Juni 2024
14. Tanggal Aplikasi Pupuk II	:	20 Juni 2024
15. Persentase Tanaman Tumbuh	:	90 %
16. Umur muncul bunga	:	4 bulan
17. Kendala yang dihadapi (Dari persemaian s.d panen):	:	Belum memiliki alat perajang, jadi untuk penjualan masih dalam keadaan basah, sehingga harga masih rendah.



Gambar 9. Punggel dan Wiwil Tanaman Tembaka

Punggel dan wiwil

Punggel adalah membuang bunga tembakau. *Punggel* dan *wiwil* bertujuan untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan daun (Gambar 9).

Panen

Panen dapat dikukan pada umur 90 hari setelah tanam (HST) dan ditandai dengan berubahnya warna daun menjadi hijau kekuningan.



Gambar 10. Panen Tanaman Tembakau

Daun semakin mudah untuk dipetik juga menandakan siap panen. Pemanenan sebaiknya tidak dilakukan saat daun masih muda karena kandungan klorofil masih stabil sehingga dapat menimbulkan bau langu pada rokok.

HASIL DEMPLOT GAP BUDIDAYA TEMBAKAU DI DESA MENAWAN

Penanaman perdana tembakau di Desa Menawan, Kecamatan Gebog, Kabupaten Kudus ini dilaksanakan dengan baik dan merupakan pengalaman yang sangat baik untuk petani yang ada di Kelompok Tani Bangun Harjo. Pendampingan dan pembinaan yang sangat menentukan keberhasilan kegiatan ini, dilakukan oleh *stakeholder* seperti Pemerintah Desa Menawan, Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Kudus dan Dinas Pertanian dan Perkebunan Provinsi Jawa Tengah serta pihak-pihak lainnya.

Berikut adalah kegiatan budidaya tembakau di Kelompok Tani bangun Harjo, Desa Menawan :

- a. Luas lahan : 2 Ha
- b. Waktu tanam : 27 Mei 2024
- c. Populasi/Jumlah Tanaman : 26.000
- d. Waktu Pemupukan:
 - Pemupukan I : 4 Juni 2024
 - Pemupukan II : 20 Juni 2024
- e. Waktu pemangkasan:
 - Toping : 24 Agustus 2025
 - Suckering/wiwil : 25 Agustus 2024
- f. Kondisi tanaman : baik, sehat

- g. Serangan hama penyakit : ulet dan daun keriting akibat serangan virus
- h. Panen :
- Waktu panen: 26 Agustus 2024 s.d. 15 Oktober 2024
 - Produk olahan: Jual basah
 - Produksi daun segar: 3.602 kg
 - Harga: Rp. 4.000-Rp.18.000/kg

PENUTUP

Rintisan budidaya tembakau yang baik di Desa Menawan, Kecamatan Gebog, Kabupaten Kudus memberikan *insight* baru karena Kabupaten Kudus yang selama ini dikenal sebagai Kota Kretek justru mendatangkan bahan baku tembakau dari luar. Keberhasilan budidaya tembakau ini menjadi motivasi bagi kelompok tani pelaksana yaitu Kelompok Bangun Harjo. Meskipun penanganan pasca panen masih sangat minimal namun ke depan pengurus dan anggota akan mencoba menerapkan teknik pascapanen yang lebih baik.

Keberhasilan budidaya tembakau di tahun perdana ini memotivasi Kelompok Tani Bangun Harjo untuk membudidayakan kembali tembakau di tahun mendatang meskipun tidak lagi difasilitasi pemerintah. Semangat mengembangkan tanaman tembakau

ini tentunya karena dukungan dari semua pihak, baik pemerintah Desa Menawan maupun Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Kudus. Harapannya dengan rintisan ini kelak pertanaman tembakau di Kabupaten Kudus akan tumbuh dan berkembang menjadi kawasan yang lebih luas lagi sehingga meningkatkan kesejahteraan petani meningkat dan member-dayakan petani.

Peluang pengembangan tanaman tembakau ke depan masih sangat terbuka. Rencananya pada tahun berikutnya akan ada penambahan areal demplot tembakau seluas 4 ha dan kegiatan intensifikasi di lokasi pertanaman tembakau Kelompok Tani Bangun Harjo. Permintaan bahan baku pabrik rokok yang ada di Kabupaten Kudus dan kabupaten lain juga menjadi motivasi agar budidaya tembakau ke depan dapat memenuhi standar *quality control* dari pabrik-pabrik lokal. Pabrik membutuhkan tembakau dengan mutu dan cita rasa yang baik untuk menyajikan mutu dan cita rasa terbaik untuk konsumen (Brata, 2012). Hal ini menjadi penyemangat

petani untuk membudidayakan tembakau dengan lebih baik lagi ke depannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Mahrus dan Hariyadi, Bambang Wicaksono. *Teknik Budidaya Tembakau*. <https://osf.io/zy3eb/download&tm> Diakses pada 12 November 2024 pukul 7:03:54.
- Budiman, Hariyanto. *Budidaya Tanaman Tembakau Berkualitas Tinggi*. <https://library.instiperjogja.ac.id> Diakses pada 13 November 2024 pukul 7:21:23.
- Khusrizal. *Lahan Budidaya Tembakau-Tebu Karakteristik dan Kesesuaian*. 2015. Bina Edukasi. Aceh.
- Khusrizal. *Lahan Budidaya Tembakau Deli, Tebu, Kelapa Sawit Karakteristik dan Kesesuaian*. 2020. Sefa Bumi Persada. Aceh.
- Brata, Wisnu. *Tembakau Atau Mati Kesaksian, Kegelisahan dan Harapan Seorang Petani Tembakau*. 2012. Jakarta.
- Wibisono, Nuran. *Dunia Iskandar: Tembakau, Humanisme, Kepemimpinan*. 2013. Indonesia Berdikari. Jakarta.

KEMIRI SUNAN, ENERGI HIJAU MASA DEPAN

Lia Anggraini

Pusat Standardisasi Instrumen Perkebunan

E-mail: liaagraini091@gmail.com

Pemerintah berkomitmen pada transisi energi dengan melakukan langkah-langkah strategis dalam rangka mencapai swasembada energi hijau. Salah satunya adalah dengan mendukung dan memberikan insentif pada pengembangan energi hijau. Indonesia memiliki sumber energi hijau yang melimpah. Salah satunya adalah tanaman kemiri sunan yang berpotensi sebagai sumber bahan bakar nabati. Kemiri sunan (*Reutealis trisperma*) memiliki potensi besar sebagai bahan baku biodiesel karena memiliki kandungan minyak yang relatif tinggi dan tidak bersaing dengan kebutuhan pangan. Tanaman juga dapat dibudidayakan di lahan marginal dan bekas tambang sehingga dapat memberdayakan petani. Dengan berbagai keunggulan ini, kemiri sunan dapat menjadi pilihan strategis dalam pengembangan bahan bakar nabati yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Sistem energi global saat ini tengah bergejolak akibat perubahan geopolitik dunia dan perubahan iklim, sehingga membuat krisis pasokan energi dunia semakin menipis. Badan Energi Internasional (IEA) juga menyebutkan negara berkembang di dunia akan menjadi korban dengan adanya krisis energi ini. Indonesia, sebagai negara berkembang juga menghadapi tantangan besar dalam memenuhi kebutuhan energinya. Ketergantungan pada bahan bakar fosil masih mendominasi sektor energi dalam mendukung pertumbuhan ekonomi yang pesat. Walaupun demikian, Indonesia juga memiliki peluang yang besar untuk memimpin dalam pengembangan energi bersih di kawasan Asia Tenggara karena potensi energi terbarukan yang melimpah. Oleh karena itu, Pemerintah Indonesia mengambil langkah-langkah strategis mendukung program global mengenai transisi energi. Transisi energi adalah peralihan dari penggunaan sumber energi fosil (seperti batu bara, minyak bumi, dan gas alam) yang dianggap berbahaya bagi lingkungan, menuju sumber energi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, seperti energi matahari, angin, air, biomassa, dan panas bumi. Komitmen Indonesia untuk mencapai swasembada energi hijau disampaikan oleh Presiden Prabowo pada pidato utama dalam acara *Leaders Retreat* Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) Kerja Sama



Gambar 1. Presiden Prabowo Subianto dalam Leaders Retreat KTT APEC 2024 (dok Metrotvnews.com)

Ekonomi Asia-Pasifik (APEC) 2024 yang digelar di Lima, Peru, Sabtu, 16 November 2024 (Gambar 1).

Meskipun Indonesia telah menunjukkan komitmen yang kuat terhadap transisi energi, ada beberapa tantangan yang harus diatasi, diantaranya teknologi dan infrastruktur yang belum mendukung sepenuhnya, diperlukan investasi yang besar di sektor energi hijau, dan masih kurangnya kesadaran masyarakat akan energi yang ramah lingkungan. Namun, di sisi lain, Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan energi ramah lingkungan, seperti energi

geotermal, hidro, tenaga surya, hingga bioenergi.

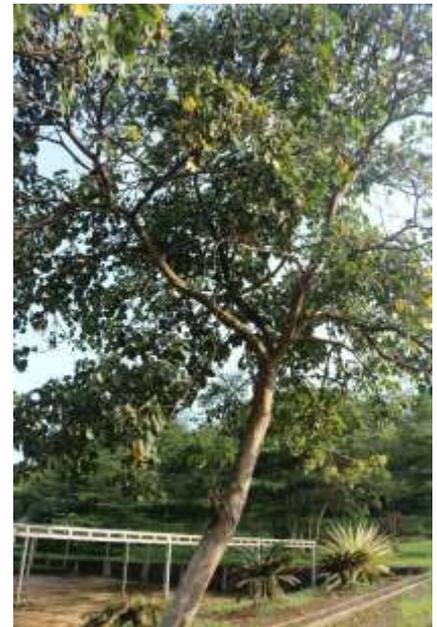
Pengembangan energi berbahan baku nabati (*biofuel*) telah menjadi sorotan utama dalam upaya global untuk menemukan sumber energi yang lebih bersih dan berkelanjutan. Biofuel merupakan bentuk diversifikasi energi yang tidak hanya mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, tetapi juga meningkatkan nilai tambah komoditas pertanian. Dalam konteks transisi energi, pengembangan biofuel berperan penting dalam mendukung penggunaan energi yang lebih berkelanjutan. Pemerintah bahkan

memberikan dukungan terhadap pengembangan energi terbarukan tersebut. Terkait hal tersebut, pemerintah telah menetapkan beberapa kebijakan utama yang tertuang diantaranya pada Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional, yakni penyediaan energi melalui penjaminan ketersediaan pasokan energi, optimalisasi produksi dan pelaksanaan konservasi energi. Untuk mendukung implementasi Perpres tersebut, maka dikeluarkan Instruksi Presiden Nomor 1 tahun 2006 mengenai pemberian mandat bagi Kementerian Pertanian untuk mendorong penyediaan bahan tanaman untuk mendukung penyediaan bahan bakar.

Sebagai negara yang kaya dengan keanekaragaman hayati, Indonesia memiliki ketersediaan bahan baku energi hijau yang melimpah. Beberapa jenis tanaman yang berpotensi sebagai sumber energi hijau antara lain: jarak pagar, jarak kepyar, kesambi, nyamplung, kelapa sawit, dan kemiri sunan. Kelapa sawit telah dimanfaatkan sebagai penghasil bahan bakar nabati (BBN). Pemerintah telah meluncurkan biodiesel B-50. B50 adalah bahan bakar untuk mesin diesel yang diolah dari campuran 50% fosil diesel dan 50% biodiesel asal minyak sawit. Beberapa tahun belakangan, tanaman kemiri sunan sering menjadi perbincangan karena memiliki potensi sebagai biodiesel dan juga memiliki potensi ekonomi dan lingkungan yang signifikan. Sampai saat ini, pengembangan dan penelitian pemanfaatan kemiri sunan sebagai BBN masih terus dilakukan.

KEMIRI SUNAN : ENERGI HIJAU ALTERNATIF DI MASA DEPAN

Tanaman kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw) berasal dari Filipina, merupakan tanaman penghasil bahan bakar nabati (BBN) yang bersifat *non-edible*, sehingga tidak bersaing dengan kebutuhan bahan pangan. Bijinya banyak mengandung minyak sehingga banyak dimanfaatkan untuk pernis (campuran cat) dan pengawet pada kayu kapal. Rendemen minyak yang tinggi,



Gambar 2 Tanaman Kemiri Sunan varietas Kermindo 1 dan 2 (Doc : BSIP TRI)

mencapai 40%–50%, lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman penghasil BBN lainnya. Tanaman kemiri sunan mampu mengurangi erosi dan meningkatkan penyerapan air ke dalam tanah. Tanaman ini juga mempunyai kanopi yang lebar dan rapat. Sistem perakarannya adalah tunggang, sehingga mampu mencegah tanah longsor. Tanaman ini memiliki masa tumbuh hingga 50 tahun.

MENGENAL TANAMAN KEMIRI SUNAN

Tanaman kemiri sunan berbentuk pohon yang tingginya dapat mencapai 15 – 20 m dengan mahkota yang sangat rindang dan ranting yang banyak dan bentuk kanopi memayung (Gambar 2). Batang kemiri sunan berbentuk silindris dengan diameter mencapai lebih dari 40 cm. Karakteristik perakaran yang dimiliki oleh kemiri sunan sangat khas, akar tunggangnya berkembang secara progresif sehingga mampu menembus tanah lebih dalam untuk menarik air dan menyerap unsur hara dari area yang luas. Akar tunggang ini juga mendukung pertumbuhan akar lateral, yaitu cabang akar yang menyebar ke berbagai arah. Akar rambut terdapat pada ujung akar lateral, yang

berfungsi sebagai penyerapan utama air dan nutrisi. Karakteristik pada tanaman kemiri sunan memiliki perakaran dalam yang berfungsi meningkatkan penyerapan air tanah dan mencegah longsor sehingga sangat baik sebagai tanaman pelindung (tanaman konservasi) untuk mencegah erosi. Penanaman kemiri sunan yang lestari dapat menghidupkan kembali lahan kritis termasuk area bekas tambang.

Daun kemiri sunan disangga oleh tangkai daun, panjangnya sekitar 7-37 cm yang melekat pada batang atau cabang dengan susunan melingkar tidak berpasangan (Gambar 3). Bentuknya menjantung (*cordata*) dengan tulang daun menyirip serta tekstur permukaan daun halus. Siklus gugur pada daun kemiri sunan terjadi pada 1-2 bulan sebelum tanaman berbunga. Mekanisme pengguguran daun ini menjadi cara untuk mengalirkan nutrisi menuju proses pembungaan.

Bunga pada kemiri sunan tumbuh dan berkembang di setiap ranting. Tipe bunganya termasuk pada kategori bunga majemuk atau dikenal dengan istilah *infloresensia*. Tipe ini memungkinkan pohon menghasilkan banyak bunga sekaligus membentuk buah/biji dalam jumlah yang besar (Gambar 4). Buah kemiri sunan tumbuh pada setiap



Gambar 3 Daun Kemiri Sunan Varietas Kermindo 1 dan 2 (Doc: BSIP TRI)

ujung cabang dan ranting. Setelah bunga mekar, diperlukan waktu 3-4 bulan hingga buah matang. Biji terbungkus kulit biji yang menyerupai tempurung dengan permukaan luar yang sedikit licin. Tanaman kemiri sunan secara alami pada umur 5-6 tahun setelah tanam sudah mulai berbunga.

BIODIESEL KEMIRI SUNAN, ENERGI HIJAU TERBARUKAN

Minyak yang dihasilkan oleh kemiri sunan memiliki rendemen minyak tinggi dengan kandungan asam lemak bebas (ALB) rendah sehingga cocok untuk bahan baku biodiesel.

Metil ester asam lemak (Fatty Acid Methyl Ester = FAME) merupakan senyawa utama penyusun biodiesel dan bahan baku untuk surfaktan metil ester sulfonate (MES). Minyak kemiri sunan yang mempunyai kandungan

minyak tinggi dalam setiap bijinya berpotensi menjadi bahan baku untuk produksi FAME. Angka setana dari biodiesel kemiri sunan mencapai 53,9. Angka setana ini digunakan untuk menentukan kualitas bahan bakar.

Minyak kemiri sunan bersifat racun karena mengandung α -oleostearat yang kadarnya mencapai 50%. Di samping asam lemak yang bersifat racun tersebut, minyak ini mengandung trigliserida, seperti asam palmitat, asam oleat, dan asam linoleat yang memiliki potensi besar sebagai bahan baku industri oleokimia dan biopestisida. Hasil samping dari tanaman kemiri sunan adalah kulit buah, bungkil, dan gliserol yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik, sabun, briket, dan biogas.

Minyak kemiri sunan merupakan minyak *non-edible* yang cocok untuk dikonversi menjadi biofuel sehingga

tidak berbenturan dengan kebutuhan pangan. Kelebihan lainnya adalah kemiri sunan berpotensi sebagai tanaman penghasil energi yang *renewable*, dapat dibudidayakan dan dapat tumbuh diberbagai kondisi lahan. Kemiri sunan sebagai BBN telah menjadi fokus penelitian dalam beberapa tahun terakhir, terutama terkait dengan potensinya sebagai alternatif bahan bakar nabati serta peranannya dalam konservasi lahan. Dapat dikatakan Indonesia mempunyai semua potensi dalam pengembangan energi khususnya yang berasal bahan baku nabati. Secara keseluruhan, pengembangan BBN dari Kemiri Sunan memiliki potensi yang menjanjikan. Namun, diperlukan pengembangan serta kajian lebih lanjut untuk memastikan bahwa biodiesel yang dihasilkan memenuhi standar mutu yang ditetapkan dan dapat diproduksi secara efisien serta berkelanjutan dalam skala industri. Diperlukan kolaborasi berbagi sektor, antara pemerintah, swasta, hingga petani demi mengakselerasi agenda transisi energi.

PENUTUP

Minyak kemiri sunan memiliki potensi untuk menjadi bahan bakar nabati yang akan mendukung program transisi energi. Walaupun masih ada beberapa tantangan dalam hal pengembangannya. Dengan optimalisasi penelitian diharapkan biodiesel kemiri sunan dapat memenuhi standar nasional dan internasional serta menjadi pilihan bahan bakar masa depan ramah lingkungan dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil.



Gambar 4 Bunga dan buah kemiri sunan (Doc: BSIP TRI)

DAFTAR PUSTAKA

- Sasmita, Ellen Rosyelina and IRAWATI, Endah Budi and Suryawati, Ami (2019) *Budi Daya Kemiri Sunan*. Project Report. LPPM UPN Veteran Yogyakarta, Yogyakarta.
- Puslitbangbun (2009) *Tanaman Perkebunan Penghasil Bahan Bakar Nabati*. IPB PRESS. Bogor
- Maman Herman, [et al].(2013). *Kemiri Sunan (Reutealis Trisperma (Blanco) Airy Shaw) Tanaman Penghasil Minyak Nabati Dan Konservasi Lahan*. IAARD PRESS. Bogor.
- Holilah, TP Utami, D Prasetyoko. 2013. Sintesis dan Karakterisasi Biodiesel dari Minyak Kemiri Sunan (Reutealis trisperma) dengan Variasi Konsentrasi Katalis NaOH. *Jurnal MIPA Unnes*. Semarang
- Pranowo, D. (2009). *Bunga Rampai Kemiri Sunan penghasil Biodiesel, Solusi Masalah Energi Masa Depan. Kemiri Sunan : Potensi Dan Prospek*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri. Hal 1-4. Sukabumi
- <https://www.presidentri.go.id/siaran-pers/presiden-prabowo-tegaskan-swasembada-pangan-dan-energi-sebagai-prioritas-utama/>
- <https://www.metrotvnews.com/read/KYVCDayG-indonesia-brasil-bahas-peluang-kerja-sama-ekonomi-strategis>

MANFAAT KESEHATAN BEBERAPA SENYAWA FITOKIMIA

Nur Maslahah¹⁾ dan Hera Nurhayati²⁾

¹⁾Balai Pengujian Standar Instrumen Tanaman Rempah, Obat dan Aromatik (BPSI TROA)

²⁾Pusat Standardisasi Instrumen Perkebunan (PSIP)

Email : nurmaslahah@yahoo.com

Fitokimia merupakan senyawa bioaktif yang ada pada tumbuhan yang salah satu fungsinya untuk memberikan kesehatan pada tubuh manusia, mempunyai peranan yang sangat penting dalam kandungan obat yang dihasilkan dari tumbuh-tumbuhan. Fitokimia merupakan kajian ilmu yang mempelajari sifat dan interaksi senyawa kimia metabolit sekunder dalam tumbuhan. Keberadaan metabolit sekunder ini sangat penting bagi tumbuhan untuk dapat mempertahankan dirinya dari makhluk hidup lainnya, mengundang kehadiran serangga untuk membantu penyerbukan dan lain-lain. Metabolit sekunder juga memiliki manfaat bagi makhluk hidup lainnya termasuk manusia. Secara umum senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman (fitokimia) adalah alkaloid, polifenol, terpenoid, fitosterol dan senyawa organosulfur. Senyawa-senyawa tersebut memiliki fungsi beragam seperti antioksidan, antidiabet dan masih banyak lagi manfaat lainnya sehingga sering dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional berbasis tumbuhan.

Setiap tumbuhan atau tanaman mengandung sejenis zat yang disebut fitokimia, yaitu zat kimia alami yang terdapat di dalam tumbuhan dan dapat memberikan rasa, aroma atau warna pada tumbuhan. Fitokimia berasal dari kata *phytochemical*. **Phyto** berarti tumbuhan atau tanaman dan **chemical** sama dengan zat kimia berarti zat kimia yang terdapat pada tanaman. Senyawa fitokimia tidak termasuk ke dalam zat gizi karena bukan berupa karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral maupun air. Sampai saat ini sudah sekitar 30.000 jenis fitokimia yang ditemukan dan sekitar 10.000 terkandung dalam makanan (Juliando, 2019).

Fitokimia atau kadang disebut fitonutrien, dalam arti luas adalah segala jenis zat kimia atau nutrien yang diturunkan dari sumber tumbuhan, termasuk sayur-sayuran dan buah-buahan ataupun berbagai senyawa organik (Robinson, 1995). Fitokimia biasanya digunakan untuk merujuk pada senyawa yang ditemukan pada tumbuhan yang tidak dibutuhkan untuk fungsi normal tubuh, tetapi memiliki efek yang menguntungkan bagi kesehatan atau memiliki peran aktif bagi pencegahan

penyakit (Moelyono, 1996). Fitokimia merupakan bagian dari ilmu farmakognosi yang mempelajari metode atau cara analisis kandungan kimia yang terdapat dalam tumbuhan secara keseluruhan atau bagian-bagiannya, termasuk cara isolasi atau pemisahannya.

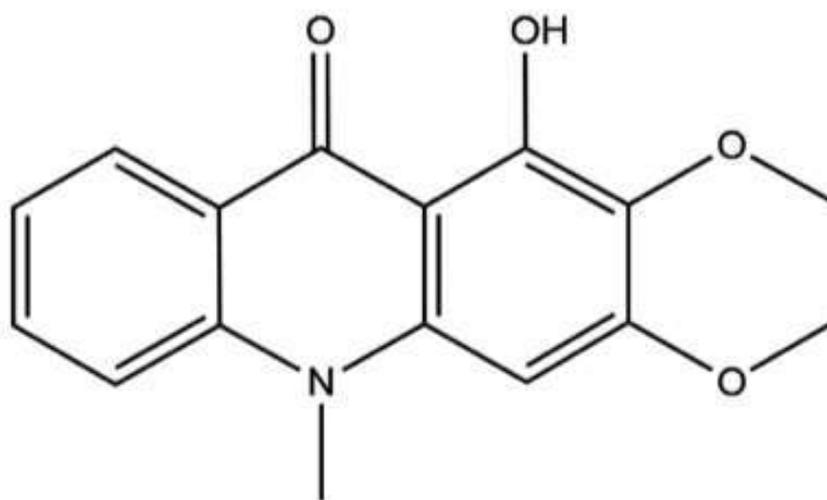
JENIS SENYAWA FITOKIMIA

Berdasarkan struktur kimianya, senyawa fitokimia dikelompokkan menjadi lima kelompok utama.

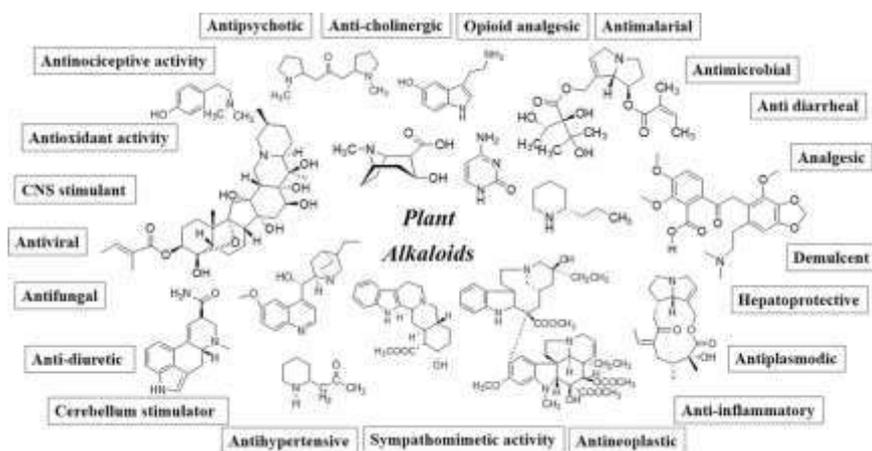
Berikut adalah lima jenis utama dari senyawa fitokimia tersebut:

Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa nitrogen yang sering terdapat dalam tumbuhan. Atom nitrogen yang terdapat pada molekul alkaloid pada umumnya merupakan atom nitrogen sekunder ataupun tersier dan kadang-kadang terdapat sebagai atom nitrogen kuartener. Salah satu pereaksi untuk mengidentifikasi



Gambar 1. Rumus bangun struktur arborinine
Sumber : Rizaldi et al., 2023



Gambar 2. Manfaat alkaloid untuk kesehatan manusia
 Sumber : Debnath et al., 2018

senyawa polifenol adalah flavonoid, asam fenoik, stilbene dan ligan. Manfaat polifenol untuk kesehatan manusia telah banyak diteliti baik secara in vitro maupun in vivo diantaranya sebagai antioksidan, antiinflamatori, antihipertensi, dan antidiabet (Rana et al., 2022)

Salah satu dari sub kelompok senyawa polifenol adalah flavonoid (Gambar 3). Dibandingkan dengan jenis senyawa fitokimia lain, flavonoid banyak diteliti kegunaannya. Flavonoid dapat ditemukan pada banyak tanaman seperti kacang-kacangan, teh hijau, teh putih, anggur merah, anggur putih, minyak zaitun, kopi, delima dan lain-lain.

Berdasarkan hasil penelitian, flavonoid memiliki peran sebagai antioksidan yang baik untuk kesehatan. Antioksidan dari polifenol dapat mengurangi risiko penyakit jantung dan pembuluh darah serta kanker, bahkan juga dapat mengurangi risiko penyakit Alzheimer. Selain itu juga berfungsi sebagai hepatoprotektor, antiinflamatori serta antivirus. Flavonoid pun memiliki manfaat untuk tanaman untuk melawan ROS dan sebagai zat pengatur pertumbuhan (Kumar dan Pandey, 2013)

Terpenoid

Terpenoid merupakan senyawa fitokimia yang dibangun dari struktur isopren. Terpenoid merupakan derivat dehidrogenasi dan oksigenasi dari senyawa terpen. Terpenoid disebut juga dengan isoprenoid. Hal ini

adanya alkaloid adalah menggunakan pereaksi Dragendorff dan pereaksi Mayer (Harbone, 1987).

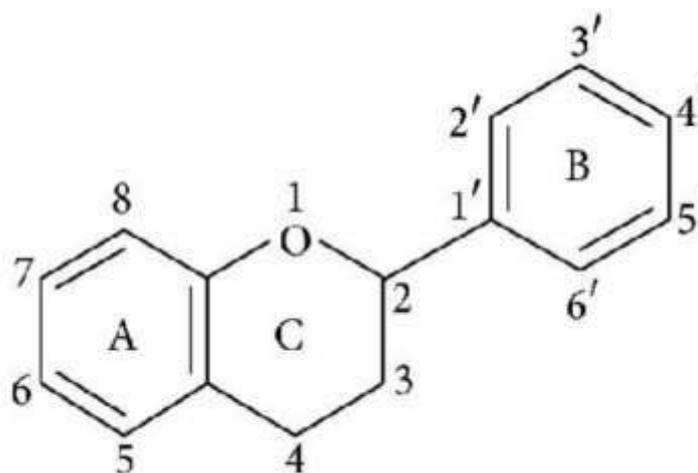
Alkaloid adalah senyawa dasar yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan biasanya sistem siklik. Alkaloid mengandung atom karbon, hidrogen, dan nitrogen dan umumnya mengandung oksigen dalam kimia analitik yang disebut sebagai senyawa dengan gugus C, HO, dan N. Contoh senyawa yang termasuk dalam kelompok alkaloid adalah arborinine yang terdapat dalam daun inggu (*Ruta angustifolia*) yang sering dimanfaatkan sebagai jamu (Rizaldi et al., 2023) (Gambar 1). Salah satu ciri dari alkaloid adalah keberadaan unsur nitrogen heterosiklik yang ada pada struktur kimianya. Namun, ciri yang satu ini memiliki banyak variasi yang ada di antara senyawa alkaloid. Alkaloid terutama ditemukan di akar, biji, kayu, dan daun tanaman.

Efek biologis dari alkaloid sangat beragam, ada yang mempunyai khasiat untuk menjaga kesehatan tetapi ada juga yang beracun. Alkaloid merupakan senyawa kimia yang bersifat basa dan mengandung banyak nitrogen, memiliki sifat sebagai antibakteri atau antimikroba (Harbone, 1987). Fungsi alkaloid pada tumbuhan diantaranya sebagai cadangan unsur N, melindungi tanaman dari berbagai jenis serangan hama, mengontrol dan mengatur pertumbuhan tanaman (merangsang proses pertumbuhan dan

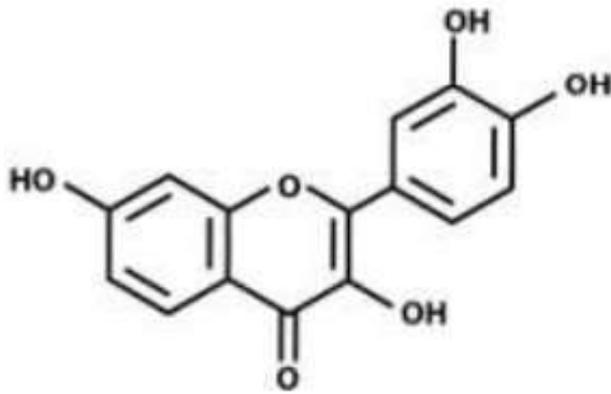
perkembangan tanaman). Selain itu senyawa yang termasuk dalam golongan alkaloid pun bermanfaat untuk kesehatan sebagai antioksidan, hepatoprotektor, analgesik dan masih banyak lagi seperti ditampilkan pada Gambar 2 (Debnath et al., 2018).

Polifenol

Polifenol ditandai dengan adanya struktur fenol, yaitu gugus hidroksil yang terikat langsung di struktur hidrokarbon aromatik. Senyawa ini memiliki paling banyak anggotanya dibandingkan dengan jenis fitokimia lain. Selain itu, senyawa polifenol juga ada di hampir semua jenis tanaman (Kristianti, 2008). Empat kelompok utama yang termasuk golongan



Gambar 3. Rumus bangun struktur flavonoid
 Sumber :Kumar dan Pandey, 2013



Gambar 4. Rumus bangun struktur terpenoid
Sumber : Azalia, 2023

disebabkan karena kerangka karbonnya sama seperti senyawa isopren. Secara struktur kimia terpenoid merupakan penggabungan dari unit isoprena, dapat berupa rantai terbuka atau siklik, dapat mengandung ikatan rangkap, gugus hidroksil, karbonil atau gugus fungsi lainnya (Kristianti, 2008)

Dalam tumbuhan umumnya terdapat senyawa hidrokarbon dan hidrokarbon teroksigenasi yang merupakan senyawa terpenoid. Kata terpenoid mencakup sejumlah besar senyawa tumbuhan, dan istilah ini digunakan untuk menunjukkan bahwa secara biosintesis semua senyawa tumbuhan itu berasal dari senyawa yang sama. Jadi, semua terpenoid berasal dari molekul isoprene $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$ dan kerangka karbonnya dibangun oleh penyambungan 2 atau lebih satuan C5 ini (Gambar 4).

Terpenoid merupakan salah satu komponen penyusun minyak asiri. Minyak asiri asal tumbuhan awalnya dikenali berdasarkan penentuan struktur secara sederhana, yaitu dengan perbandingan atom hidrogen dan atom karbon dari suatu senyawa terpenoid, yaitu 8 : 5. Oleh karena itu, dengan perbandingan tersebut dapat dikatakan bahwa minyak asiri termasuk ke dalam golongan terpenoid.

Terpenoid secara umum memegang peranan dalam interaksi tumbuhan dan hewan. Kegunaan dan manfaat beberapa senyawa yang

termasuk dalam golongan terpenoid adalah sebagai berikut:

- 1). Monoterpenoid : antiseptik, ekspektoran, antispasmodik, anestetik dan sedatif, sebagai bahan pemberi aroma makanan dan parfum
- 3) Triterpenoid : antidiabet, mengobati gangguan menstruasi, mengobati patukan ular, gangguan kulit, kerusakan hati dan malaria
- 4) Diterpenoid : hormon pengatur pertumbuhan tanaman, podolakton inhibitor pertumbuhan tanaman, *antifeedant* serangga, inhibitor tumor, senyawa pemanis, *antifouling* dan antikarsinogen
- 5) Seskuiterpenoid : *antifeedant*, hormon, antimikroba, antibiotik, sitotoksik, regulator pertumbuhan tanaman dan pemanis
- 6) Seskuiterpenoid absisin dan diterpenoid gibberellin: zat pengatur pertumbuhan

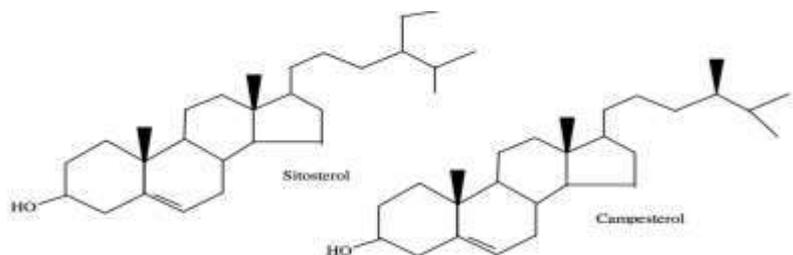
Fitosterol

Fitosterol adalah senyawa steroid alami yang ditemukan di berbagai bagian tanaman yang merupakan komponen penting membran sel tanaman dan tidak dapat diproduksi oleh manusia atau hewan. Fitosterol terutama diperoleh dari makanan nabati dan sangat melimpah dalam minyak sayur, kacang-kacangan, dan sereal. Senyawa ini tidak larut di dalam air tetapi larut di dalam alkohol. Senyawa ini terbagi menjadi dua kelompok besar yaitu sterol (sitosterol dan campesterol) yang ditampilkan pada Gambar 5 dan stanol (Ogbe et al., 2015).

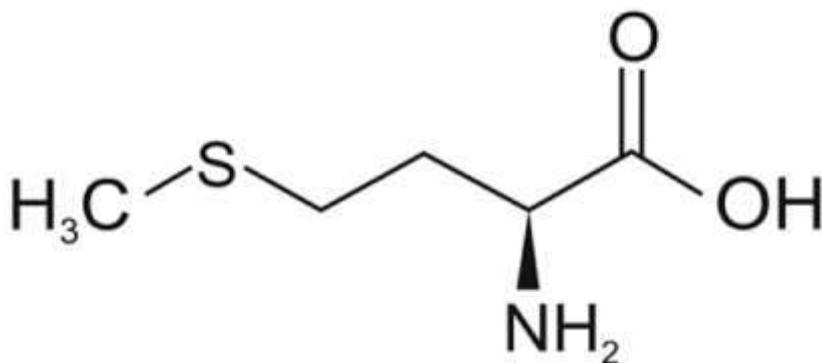
Fitosterol banyak digunakan sebagai bahan tambahan pangan, obat-obatan dan kosmetik. Fitosterol juga memiliki banyak manfaat kesehatan, seperti menurunkan kolesterol sehingga menurunkan risiko terkena serangan jantung koroner, mencegah obesitas, mencegah inflamasi, dan diabetes. Selain itu, senyawa ini memiliki sifat antikanker yang dapat menghambat pertumbuhan tumor/kanker secara langsung dengan menginduksi apoptosis pada sel kanker (Kristianti, 2008; Julianto, 2019; Ogbe et al., 2015). Namun, konsumsi makanan yang mengandung fitosterol harus dihindari oleh penderita *phytosterolemia* (sitosterolemia) yaitu penyakit genetik langka yang menyebabkan penumpukan fitosterol dalam darah (Ogbe et al., 2015)

Senyawa Organosulfur

Organosulfur merupakan senyawa fitokimia yang banyak terdapat dalam famili bawang-bawangan termasuk bawang dayak (*Eleutherine bulbosa*) yang memiliki efek antikanker, juga ditemukan pada genus *Aloe* sp (Tizazu



Gambar 5. Rumus bangun struktur sterol
Sumber : Ogbe et al., 2015



Gambar 5. Rumus bangun struktur metionin
Sumber : Willke, 2014

dan Nebi, 2024) dan mimba (*Azadirachta indica*) (Walag *et al.*, 2020). Senyawa organosulfur memiliki banyak efek biologi seperti sifat antikanker, antioksidan, antiagregasi platelet, neuroprotektor, antimikroba, antiinflamasi, hepatoprotektor, antibakteri, antiinflamasi, antijamur, kardioprotektor, antidiabet.

Senyawa ini kebanyakan mengandung belerang yang bertanggungjawab atas rasa, aroma, dan sifat-sifat farmakologi bawang putih (Ellmore dan Feldberg, 1994). Dua senyawa organosulfur paling penting dalam umbi bawang putih, yaitu asam amino non-volatil γ -glutamyl-S-alkenyl-L-cysteine (1) dan minyak asiri S-alkenyl-L-cysteine sulfoksida atau aliiin (2). Walag *et al.* (2020) meriviu senyawa-senyawa golongan organosulfur yang bermanfaat untuk kesehatan dan telah diuji baik secara *in vitro* maupun *in vivo*, diantaranya sebagai berikut :

- 1) Allicin : antibakteri, antidiabet, antikanker, antiangiogenesis dan antihiperlipidemia
- 2) S-Allyl Cysteine : menurunkan kadar glukosa dalam darah, mengaktifasi sintesis hormon tiroid yang berperan dalam sintesis insulin.
- 3) Sulforafan : antihiperlikemia, antioksidan
- 4) Cysteine : antidiabet, antihiperlikemia, antioksidan
- 5) Sulfonilurea : antibiotik, antidiabet
- 6) Metionin : terdapat dalam kacang-kacangan seperti wijen, biji rami dll, secara tidak langsung berperan

sebagai antioksidan, metionin yang dikombinasikan dengan kromium dapat berfungsi sebagai hepatoprotektor, antidiabet dan memperbaiki metabolisme lemak

7) Asam lemak : antioksidan, antidiabet

DAFTAR PUSTAKA

- Daffa Azalia, D. 2023. JURNAL BIOLOGI MAKASSAR ISSN :2548 - 6659 (ON LINE) <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Debnath, B., Singh, W. S., Das, M., Goswami, S., Singh, M. K., Maiti, D., & Manna, K. (2018). Role of plant alkaloids on human health: A review of biological activities. *Materials today chemistry*, 9, 56-72.
- Ellmore, G. and R. Feldberg. 1994. Alliin lyase localization in bundle sheaths of garlic clove (*Allium sativum*). *American Journal of Botany* 81: 89-95.
- Harborne, J.B. 1967. *Metode Fitokimia cara modern Menganalisis Tumbuhan*. ITB: Bandung.
- Hariana. (2006). *Skrining Fitokimia dan Penetapan Kadar Flavanoid Total dari Ekstrak Etanol 70% Batang Sambiloto*. Manokwari : Jurusan Kimia
- Julianto, T. S.2019. *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

- Kristianti, A. N, N. S. dkk. 2008. "Buku Ajar Fitokimia". Jurusan Kimia. *Sains* 12(2).
- Kumar, S., & Pandey, A. K. (2013). Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. *The scientific world journal*, 2013(1), 162750.
- Mulyono, 1996. *Panduan Praktikum Analisis Fitokimia*, UNPAD, Bandung
- Ogbe, R. J., Ochalefu, D. O., Mafulul, S. G., & Olaniru, O. B. (2015). A review on dietary phytosterols: Their occurrence, metabolism and health benefits. *Asian J. Plant Sci. Res*, 5(4), 10-21.
- Rana, A., Samtiya, M., Dhewa, T., Mishra, V., & Aluko, R. E. (2022). Health benefits of polyphenols: A concise review. *Journal of Food Biochemistry*, 46(10), e14264.
- Rizaldi, G., Hafid, A. F., & Wahyuni, T. S. (2023). Promising alkaloids and flavonoids compounds as anti-hepatitis c virus agents: a review. *Journal of Public Health in Africa*, 14(Suppl 1).
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi VI. Bandung: Penerbit ITB. Halaman 193.
- Sangi, M., Max, R.J.R., Hery, E.I.S dan Veronica, M.A.M. 2008. *Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat Di Kabupaten Minahasa Utara*. *Chem.Prog* (1) 1.
- Tizazu, A., & Nebi, A. (2024). Organosulfur compounds detected in the genus *Aloe*.
- Walag, A. M. P., Ahmed, O., Jeevanandam, J., Akram, M., Ephraim-Emmanuel, B. C., Egbuna, C., ... & Uba, J. O. (2020). Health benefits of organosulfur compounds. *Functional foods and nutraceuticals: bioactive components, formulations and innovations*, 445-472.
- Willke, T. (2014). Methionine production—a critical review. *Applied microbiology and biotechnology*, 98(24), 9893-9914.

Bangkitkan Primadona Tanaman Rempah: PSI PERKEBUNAN DAN PEMPROV KALTIM SIAP SINERGI

Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan tanaman obat. Beragam jenis tanaman obat yang sangat banyak dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan nilai industri obat berbahan herbal, seperti Jamu, Obat Herbal Terstandar (OHT), dan Fitofarmaka. Potensi ini bahkan memberikan peluang bagi Indonesia untuk menjadi salah satu pemain utama di tingkat global. Kementerian Pertanian (Kementan) mencatat potensi ekspor tanaman obat Indonesia pada tahun 2023 mencapai nilai sebesar 90 juta dolar AS, atau setara dengan 1,468 triliun rupiah. Hal ini menunjukkan peluang besar untuk mendorong pertumbuhan ekonomi sekaligus mempromosikan keunggulan produk herbal Indonesia di pasar internasional.

Dinas Tanaman pangan dan Hortikultura Provinsi Kalimantan Timur juga memiliki perhatian terhadap potensi ini. Melalui UPTD Balai Benih Induk (BBI) Kalimantan Timur merencanakan untuk membangun Kawasan pengembangan benih tanaman obat. Program ini bertujuan untuk menghasilkan benih tanaman obat berkualitas tinggi yang sesuai dengan kebutuhan industri herbal nasional dan internasional.

Sebagai langkah awal, UPTD BBITPH Kalimantan Timur telah melakukan kunjungan ke PSI Perkebunan dalam rangka eksplorasi lebih lanjut mengenai budidaya tanaman rempah, obat, dan aromatik. Kepala UPTD, Devis Hendra S.P., M.P., menyampaikan kunjungan ini menjadi bagian dari upaya kolaboratif

untuk mempelajari teknologi dan praktik terbaik dalam pengembangan tanaman obat yang dapat diterapkan di Kalimantan Timur.

Kepala PSI Perkebunan, Kuntoro Boga Andri, SP., M.Agr, Ph.D mendukung sinergi antara Dinas TPH Provinsi Kaltim. “Dengan luas wilayah yang mencakup berbagai ekosistem, Kaltim memiliki potensi besar untuk menjadi salah satu pusat pengembangan benih tanaman obat herbal” tegasnya. Dirinya juga menambahkan pengembangan sektor tanaman obat herbal diharapkan tidak hanya memberikan manfaat kesehatan, tapi juga dapat memiliki nilai lebih untuk meningkatkan pendapatan masyarakat lewat pertanian berkelanjutan [Amalia A.].

• Rombongan diterima oleh Kepala PSI Perkebunan



• Saat berkunjung ke UPBS dan Kebun Wisata Ilmiah.



PERAN SAGU DALAM KETAHANAN PANGAN NASIONAL

Ketahanan pangan menjadi isu global yang mendesak, terutama bagi Indonesia sebagai negara agraris yang menghadapi perubahan iklim, pertumbuhan penduduk, dan ketidakstabilan geopolitik. Dalam konteks ini, sagu (*Metroxylon sagu*) muncul sebagai solusi strategis untuk mengurangi ketergantungan pada bahan pangan impor, mendukung diversifikasi pangan, dan menciptakan sistem pangan berkelanjutan. Dengan kemampuan tumbuh di lahan marginal tanpa input kimia tinggi, sagu menawarkan ketahanan terhadap perubahan iklim dan menjadi sumber karbohidrat kaya gizi, bebas gluten, serta

fleksibel untuk berbagai produk olahan. Sebagai produsen utama sagu dunia dengan 85% lahan secara global, Indonesia memiliki potensi besar yang belum optimal karena perlu menghadapi tantangan seperti minimnya teknologi pengolahan, infrastruktur distribusi yang kurang memadai, dan rendahnya popularitas sagu dibandingkan beras. Strategi pengembangan sagu yang dapat menjadi solusinya yaitu mencakup promosi, edukasi, investasi teknologi, peningkatan infrastruktur, *branding*, dan dukungan pemerintah, termasuk insentif finansial serta penguatan regulasi. Dengan kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, akademisi, dan sektor swasta, sagu dapat menjadi simbol kearifan lokal yang mendunia, mendukung ketahanan pangan nasional, meningkatkan ekonomi daerah, dan memperkuat posisi Indonesia di pasar internasional menuju masa depan yang lebih sehat dan berkelanjutan. [Anjas S. Pamungkas]



• *Beras analog dari sagu*

PEDOMAN BAGI PENULIS

Ruang Lingkup: topik-topik yang memuat informasi yang mendukung pengembangan instrumen perkebunan yang meliputi :

1. Instrumen fisik (lahan pertanian, irigasi pertanian, pupuk, pestisida, alsintan, pembiayaan pertanian);
2. Instrumen biologi (varietas/galur tanaman, benih tanaman, mikroorganisme, DNA/RNA tanaman, Organisme Pengganggu Tanaman);
3. Instrumen sistem (usaha tani integrasi tanaman-ternak/tanaman-tanaman, pasca panen perkebunan, bioteknologi perkebunan, peningkatan kapasitas petani, perizinan perkebunan);
4. Rekomendasi kebijakan perkebunan;
5. Penyebarluasan dan penerapan standar instrumen perkebunan;
6. Komoditas yang merupakan mandat perkebunan: tanaman rempah, obat, dan aromatik; tanaman pemanis dan serat; tanaman palma; tanaman industri dan penyegar.

Bahasa : Warta memuat tulisan dalam Bahasa Indonesia.

Struktur : Naskah disusun dalam urutan : judul tulisan, ringkasan, pendahuluan, topik-topik yang dibahas, penutup, serta daftar pustaka yang relevan dengan topik bahasan, serta nama penulis dengan alamat instansinya.

Bentuk Naskah : Naskah diketik di kertas A4 pada satu permukaan saja, dua spasi huruf Times New Romance ukuran 12 pt dengan jarak 1,5 spasi. Tepi kiri kanan tulisan disediakan ruang kosong minimal 3,5 cm dari tepi kertas. Panjang naskah 6-15 halaman termasuk tabel dan gambar.

Judul Naskah : Judul tulisan merupakan ungkapan yang menggambarkan fokus masalah yang dibahas dalam tulisan tersebut, maksimal 15 kata.

Ringkasan : Merupakan inti sari dari seluruh tulisan, maksimal 250 kata (Jenis Times New Roman, ukuran font 11, satu spasi)

Pendahuluan : Berisi poin-poin penting dari isi naskah, suatu pengantar atau paparan tentang latar belakang topik, ruang lingkup bahasan dan tujuan tulisan. Jika diperlukan disajikan pengertian-pengertian dan cakupan bahasan.

Topik Bahasan : Informasi tentang topik yang dibahas disusun dengan urutan secara sistematis.

Penutup: Berisi inti sari dari topik bahasan.

Daftar Pustaka: Referensi yang relevan dengan topik bahasan minimal 10 tahun terakhir.

ISSN 2988-0815



9 772988 081005